

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И НОРМАТИВЫ	5
Глава 1. Терминология и классификация	—
1.1. Основные термины	—
1.2. Типы арматуры и их конструктивные разновидности	8
Глава 2. Основные эксплуатационные параметры арматуры	10
2.1. Условные, рабочие и пробные давления	—
2.2. Условные обозначения и маркировка арматуры	16
Глава 3. Основные монтажные параметры арматуры	18
3.1. Условные диаметры проходов	—
3.2. Строительные длины	19
3.3. Размеры присоединительных элементов	22
Глава 4. Материалы, применяемые для деталей арматуры	43
4.1. Чугуны	—
4.2. Стали	45
4.3. Цветные металлы и сплавы	59
4.4. Неметаллические конструкционные материалы	62
4.5. Сплавы для наплавки уплотнительных колец	63
4.6. Прокладочные материалы	64
4.7. Набивочные материалы	68
4.8. Смазки	71
РАЗДЕЛ ВТОРОЙ	
ПРОМЫШЛЕННАЯ АРМАТУРА ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	73
Глава 5. Общие сведения	—
5.1. Назначение арматуры	—
5.2. Характеристика арматуры общетехнического назначения	—
Глава 6. Запорная арматура	74
6.1. Типы запорной арматуры	—
6.2. Краны	—
6.3. Вентили запорные	84
6.4. Заслонки	97
6.5. Задвижки	102
Глава 7. Регулирующая арматура	127
7.1. Типы регулирующей арматуры	—
7.2. Регулирующие клапаны	128

7.3. Регуляторы давления	135
7.4. Смесительные клапаны	140
Глава 8. Предохранительная арматура	142
8.1. Типы предохранительной арматуры	—
8.2. Малоподъемные предохранительные клапаны	143
8.3. Полноподъемные предохранительные клапаны	148
Глава 9. Защитная арматура	150
9.1. Типы защитной арматуры	—
9.2. Клапаны обратные подъемные	—
9.3. Клапаны обратные поворотные	154
9.4. Отсечные (защитные) клапаны	160
Глава 10. Фазоразделительная арматура	162
10.1. Типы конденсатоотводчиков	—
10.2. Краткие технические характеристики конденсатоотводчиков	163
Глава 11. Приводы для управления трубопроводной арматурой	167
11.1. Типы приводов	—
11.2. Электроприводы	—
11.3. Пневмоприводы	184
РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ	
ПРОМЫШЛЕННАЯ АРМАТУРА ДЛЯ ОСОБЫХ УСЛОВИЙ РАБОТЫ	186
Глава 12. Общие сведения	—
12.1. Назначение арматуры для особых условий работы	—
12.2. Характеристика арматуры для особых условий работы	—
Глава 13. Запорная арматура для коррозионных и агрессивных сред	187
13.1. Типы запорной арматуры для коррозионных и агрессивных сред	—
13.2. Краны	—
13.3. Вентили	188
13.4. Задвижки	206
13.5. Шланговые вентили и клапаны	212
Глава 14. Регулирующая арматура для коррозионных и агрессивных сред	215
14.1. Конструкции регулирующей арматуры для коррозионных и агрессивных сред	—
14.2. Клапаны регулирующие мембранные (диафрагмовые)	—
14.3. Клапаны регулирующие двухседельные	221
14.4. Вентили регулирующие	225
Глава 15. Энергетическая арматура	226
15.1. Запорная энергетическая арматура	—
15.2. Регулирующая энергетическая арматура	250
15.3. Предохранительная энергетическая арматура	261
15.4. Защитная энергетическая арматура	271
15.5. Фазоразделительная арматура	275
15.6. Электроприводы энергетической арматуры	276
Глава 16. Арматура для нефтепродуктов	279
16.1. Запорная арматура	—
16.2. Предохранительная арматура	287
16.3. Защитная арматура	297

Глава 17. Арматура для высоких давлений	299
17.1. Типы арматуры для высоких давлений	—
17.2. Запорная арматура	—
17.3. Регулирующая арматура	302
17.4. Защитная арматура	306
Глава 18. Арматура для особых сред	309
18.1. Краны с паровым обогревом для вязких сред	—
18.2. Запорные вентили для аммиака, хладона и токсичных сред	313
РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ	
ВЫБОР ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ	320
Глава 19. Выбор конструкции	—
19.1. Выбор типа арматуры	—
19.2. Выбор конструкционных материалов	324
Глава 20. Выбор запорной арматуры	346
20.1. Выбор типа запорной арматуры	—
20.2. Силовые характеристики запорной арматуры	349
Глава 21. Выбор регулирующей арматуры	351
21.1. Выбор типа регулирующей арматуры	—
21.2. Пропускные характеристики	356
21.3. Выбор размера регулирующего клапана	360
Список литературы	363
Предметный указатель	364

Рецензент канд. техн. наук доц. И. А. Щупляк

Гуревич Д. Ф.,

Г95 Трубопроводная арматура: Справочное пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1981. — 368 с., ил.

1 р. 60 к.

Приведены общие технические данные и нормативы, относящиеся к трубопроводной арматуре. Даны краткое описание, основные технические характеристики, габаритные и присоединительные размеры конструкций, выпускаемых серийно арматурными заводами. Приведены рекомендации по выбору арматуры.

Второе издание (1-е в 1975 г.) пособия дополнено новыми данными о современных конструкциях арматуры, а также нормативными материалами.

Книга предназначена для инженерно-технических работников проектных и строительных организаций, конструкторских бюро, работников эксплуатационных и ремонтных служб предприятий различных отраслей промышленности.

Г 31302-009
038(01)-81 9-81. 2702000000

ББК 34.4я2
6П5

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И НОРМАТИВЫ

Глава 1

ТЕРМИНОЛОГИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. Основные термины

В арматуростроении, так же как и в других отраслях промышленности, используются технические термины, отражающие специфику этой отрасли. К настоящему времени некоторые из них уже широко применяются, другие еще нуждаются в уточнениях и проверке практикой. Так, например, назрела необходимость термины «условный» и «условное» везде заменить на «номинальный» и «номинальное». Непрерывное расширение сферы применения арматуры вызывает появление новых терминов и определений.

Трубопроводной арматурой называют устройства, монтируемые на трубопроводах, котлах, аппаратах, агрегатах, емкостях и других установках, предназначенные для управления потоками сред путем отключения трубопроводов или их участков, агрегатов, аппаратов и т. п., распределения потоков по требуемым направлениям, регулирования различных параметров среды (давления, расхода, состава, температуры и т. п.), выпуска среды по требуемому направлению и т. д. Управление потоком производится путем изменения проходного сечения в рабочем органе арматуры.

Трубопроводную арматуру можно разделить на *промышленную, санитарно-техническую и лабораторную*. Промышленная арматура может быть общего назначения и специальной — для особых условий работы. Арматурой *общего назначения* называется арматура, используемая в различных отраслях народного хозяйства.

По области применения арматуру подразделяют на *пароводяную, газовую, нефтяную, энергетическую, химическую, судовую и резервуарную*. Подавляющее количество конструкций арматуры устанавливается на трубопроводах и значительно меньшая часть монтируется непосредственно на котлах, аппаратах, установках, агрегатах и пр.

По принципу управления и действия арматура может быть управляемой и автоматически действующей (автономной). *Управляемой* называется арматура, рабочий цикл которой выполняется по соответствующим командам в моменты, определяемые рабочими условиями, обстановкой или приборами.

Управляемая арматура подразделяется на арматуру с *ручным приводом, с механическим* (электрическим, пневматическим, гидравлическим, электромагнитным) приводом и арматуру *под дистанционным расположенный привод*. Арматура с ручным приводом управляется вращением маховика (или рукоятки), насаженного на шпindel или ходовую гайку непосредственно либо передающего движение через редуктор. *Приводная* арматура снабжена приводом, установленным непосредственно на ней и действующим от постороннего источника энергии или при помощи энергии рабочей среды, транспортируемой по трубопроводу.

Приводная арматура может быть снабжена электроприводом, электромагнитным приводом, электрическим исполнительным механизмом, мембранным, поршневым или сифонным пневмо- или гидроприводом.

Арматура *под дистанционно расположенный привод* управляется приводом (механическим или ручным), который устанавливается отдельно от арматуры и соединяется с ней передачей, состоящей из валов, подшипников, зубчатых колес или тросов.

Автоматически действующей, или автономной, называется арматура, управление и рабочий цикл которой совершается только действием рабочей среды без каких-либо посторонних источников энергии.

Автоматически действующая (автономная) арматура (обратные клапаны, предохранительные и перепускные клапаны, регуляторы давления, регуляторы уровня, конденсатоотводчики) срабатывает под действием сил, создаваемых давлением самой рабочей средой.

По функциональному назначению арматура подразделяется на следующие основные классы: запорная, регулирующая, распределительная, предохранительная, защитная, фазоразделительная.

Запорная арматура предназначена для перекрытия потока среды. Она имеет наиболее широкое применение и по количеству применяемых единиц составляет обычно около 80% всего количества применяемых изделий. К запорной арматуре относят и *пробно-спускную* или *контрольно-спускную* арматуру, используемую для проверки уровня жидкой среды в емкостях, отбора проб, выпуска воздуха из верхних полостей, дренажа и т. д.

Регулирующая арматура предназначена для регулирования параметров рабочей среды (давления, температуры и т. п.) посредством изменения ее расхода. В состав регулирующей арматуры входят регулирующие клапаны, регуляторы давления и регуляторы уровня, регулирующие вентили. К регулирующей арматуре относится и *дроссельная* (дросселирующая) арматура, предназначенная для значительного снижения давления среды и работающая в условиях больших перепадов давления.

Распределительная арматура предназначена для распределения потока рабочей среды по определенным направлениям.

Предохранительная арматура предназначена для предотвращения аварийного повышения давления в обслуживаемой системе или объекте путем автоматического выпуска избыточного количества среды. К предохранительной арматуре относятся предохранительные клапаны, импульсные предохранительные устройства и мембранные разрывные устройства.

Защитная (отсечная) арматура предназначена для защиты оборудования от аварийных изменений параметра среды (давления, направления потока) путем отключения обслуживаемой линии или участка. К защитной арматуре относятся быстродействующие отсечные клапаны, задвижки и краны, обратные клапаны и отключающие устройства. Различие между предохранительной и защитной арматурой заключается в том, что при возникновении аварийного состояния параметра среды предохранительная арматура открывается для выпуска среды, а защитная закрывается, отсекая защищаемый участок от остальной части трубопровода.

Фазоразделительная арматура служит для автоматического разделения различных фаз рабочей среды (воды и пара). Представителями фазоразделительной арматуры являются конденсатоотводчики, предназначенные для автоматического вывода из обслуживаемого объекта (системы, установки, аппарата, агрегата) конденсата, образующегося в теплопотребляющих установках или, например, при прогреве паропровода. К фазоразделительной арматуре условно относят также воздухоотводчики (вантузы) и маслоотделители.

Помимо основных классов арматуры можно выделить следующие промежуточные: *запорно-регулирующая, смесительная, пробно-спускная*.

По материалу корпусных деталей арматура подразделяется на *стальную* (из углеродистой стали), *из коррозионностойкой стали*, *титана*, *чугунную* (из серого чугуна), *из ковкого чугуна*, *цветных металлов*, *пластмасс* и *керамики* (фарфор). Выделяют арматуру *чугунную с защитным коррозионно-стойким покрытием* (резина, пластмасса, эмаль).

По конструкции корпуса арматура подразделяется на *проходную* и *угловую*. В проходной арматуре среда не изменяет направления своего движения на выходе по сравнению с направлением на входе, в угловой направление изменяется обычно на 90° . Проходная арматура обычно устанавливается на прямолинейных участках трубопровода, угловая — в местах его поворота.

В зависимости от конструкции присоединительных патрубков арматура подразделяется на *фланцевую*, *муфтовую*, *цапковую*, *штуцерную* и *под приварку*. *Фланцевая* арматура имеет фланцевые присоединительные патрубки, *муфтовая* — муфтовые присоединительные патрубки с внутренней резьбой. Арматура для канализационных сетей может иметь муфтовые патрубки без резьбы (раструбы). В этом случае зазоры, образовавшиеся при соединении патрубков, уплотняются соответствующим материалом (цемент, резина). *Цапковая* и *штуцерная* арматура имеют соответственно цапковые или штуцерные присоединительные патрубки с наружной резьбой. Арматура *под приварку* имеет присоединительные патрубки, предусмотренные для приварки к трубопроводу.

Управление арматурой осуществляется с использованием деталей (шпинделей, штоков), образующих подвижное соединение в крышке или корпусе. Это подвижное соединение должно быть герметизировано по отношению к внешней среде. В зависимости от способа герметизации арматура подразделяется на *сальниковую*, *сильфонную*, *мембранную* и *шланговую*.

Сальниковой называется арматура, в которой герметичность сопряжения подвижной детали с неподвижной в крышке или корпусе по отношению к внешней среде обеспечивается сальниковым устройством.

В *сильфонной* арматуре герметичность подвижного сопряжения по отношению к внешней среде обеспечивается сильфоном. Некоторые конструкции арматуры могут иметь дублирующий сальник с целью повышения надежности и безопасности работы.

Мембранной называется арматура, в которой герметичность подвижного сопряжения по отношению к внешней среде обеспечивается мембраной. В некоторых конструкциях мембрана является одновременно и затвором. Такая арматура получила название *диафрагмовой*, что, однако, нельзя считать обоснованным, поскольку в технике (например, в гидравлике, оптике, автомобилостроении и т. д.) диафрагмой называется перемычка в виде стенки с отверстием.

В *шланговой* арматуре регулирование и отключение потока среды осуществляется пережатием эластичного шланга. Шланг обеспечивает герметичность всей внутренней полости арматуры по отношению к внешней среде.

В зависимости от характера воздействия на арматуру различают: *рабочую среду* (рабочее давление), транспортируемую по трубопроводу, обслуживаемому арматурой, *командную среду* (командное давление), используемую для передачи командных сигналов, необходимых для управления приводами арматуры, *управляющую среду* (управляющее давление), применяемую как источник энергии в пневмо- и гидроприводах арматуры, и *окружающую среду* (окружающее давление), или *внешнюю среду* (внешнее давление).

Управление потоком рабочей среды в арматуре осуществляется с помощью рабочего органа (запорного, регулирующего, смесительного или распределительного), состоящего из затвора и седла. Затвор представляет собой деталь или конструктивно объединенную группу деталей, перемещающуюся или поворачивающуюся с помощью шпинделя или штока относительно седла корпуса.

Арматура с приводом, снабженным силовой пружиной, подразделяется по виду действия на *нормально открытую* (НО) и *нормально закрытую* (НЗ). В нормально открытой арматуре при прекращении подачи управляющей энергии в привод клапан открывается, в нормально закрытой — закрывается.

Не все конструкции арматуры могут нормально работать, будучи смонтированы в любом положении. В связи с этим по способу расположения различается арматура, допускающая установку: только на горизонтальных трубопроводах в вертикальном положении шпинделем или крышкой вверх; на горизонтальных и вертикальных трубопроводах в любом положении и только на вертикальных трубопроводах.

Для некоторых конструкций арматуры (предохранительные клапаны, обратные клапаны, регуляторы давления, конденсатоотводчики и др.) строго обусловлено направление движения среды, для других (задвижки, краны, шланговая арматура, мембранная арматура) движение среды может быть в любом направлении.

1.2. Типы арматуры и их конструктивные разновидности

Выполнение одних и тех же функций может осуществляться различными типами арматуры, основными из которых являются задвижки, клапаны, краны и заслонки.

Задвижки. Задвижками называются конструкции арматуры с затвором в виде листа, диска или клина, перемещающимся вдоль уплотнительных колец седла корпуса перпендикулярно оси потока среды. Задвижки могут быть полнопроходными и суженными, в последних диаметр отверстия уплотнительных колец меньше диаметра трубопровода.

По форме затвора задвижки подразделяются на клиновые и параллельные. Клиновая задвижка имеет клиновой затвор, на котором уплотнительные поверхности расположены под углом друг к другу. Клин может быть цельным жестким, цельным упругим или составным двухдисковым. Параллельная задвижка имеет затвор, уплотнительные поверхности которого расположены параллельно друг другу. Параллельная задвижка может быть шиберной (однодисковой) или двухдисковой.

По характеру движения шпинделя различаются задвижки с выдвижным шпинделем или штоком и задвижки с невыдвижным (вращаемым шпинделем). В первом случае при открытии и закрытии задвижки шпиндель совершает поступательное или вращательно-поступательное (винтовое) движение. Во втором случае при открытии и закрытии задвижки шпиндель совершает только вращательное движение.

Клапаны. Клапанами называются конструкции арматуры с затвором в виде плоской или конусной тарелки, перемещающимся возвратно-поступательно вдоль центральной оси уплотнительной поверхности седла корпуса. К клапанам относят также конструкции арматуры (поворотные клапаны), в которых затвор в виде тарелки совершает движение по дуге. Дуга, описываемая центром затвора, касательна к оси седла, центр дуги находится вне отверстия седла, а ось поворота затвора перпендикулярна к оси потока среды.

В зависимости от взаимного расположения входного и выходного присоединительных патрубков различаются проходные и угловые клапаны. Проходными называются клапаны, у которых оси входного и выходного присоединительных патрубков совпадают или параллельны; угловыми — у которых эти оси взаимно перпендикулярны. Проходные клапаны называются прямоточными, если направление потока в корпусе клапана близко к прямолинейному. Клапанами называется также арматура с упруго деформируемым затвором — мембранная и шланговая.

Клапаны имеют большое число разновидностей. В зависимости от назначения они подразделяются на запорные, регулирующие, предохранительные, перепускные, отсечные, дыхательные, обратные и др. Клапаны могут быть односедельными и двухседельными. Односедельные клапаны по форме затвора делятся на тарельчатые и игольчатые. Клапан с ручным управлением, в котором затвор перемещается при помощи резьбовой пары, иногда называют вентилем. Различают запорные и регулирующие вентили.

Запорные клапаны предназначены для полного перекрытия потока среды и снабжены запорным органом. Запорные клапаны всегда односедельные.

Мембранными клапанами называются конструкции арматуры, в которых перекрытие потока среды осуществляется с использованием упруго деформируемой мембраны (резина, пластмасса). Такие клапаны обычно изготавливаются из чугуна, а внутренние полости их покрываются защитным коррозионностойким слоем из неметаллических материалов (резина, пластмасса, эмаль). Мембрана также обеспечивает герметизацию подвижного соединения шпиндель — крышка по отношению к внешней среде.

Шлапгмовыми клапанами называются конструкции арматуры, в которых перекрытие потока среды осуществляется пережимом резинового шлапга, расположенного внутри клапана, через который проходит среда. Применяются клапаны с односторонним и двусторонним пережимом шлапга.

Регулирующие клапаны предназначены для пропорционального (аналогового) регулирования расхода среды и управляются от постороннего источника энергии. Снабжены регулирующим органом односедельным или двухседельным.

Клапаны с пневмо- или гидроприводом одностороннего действия, снабженные силовой пружиной или грузом, по виду действия подразделяются на нормально открытые (НО) и нормально закрытые (НЗ).

Предохранительными называются клапаны, предназначенные для автоматического сброса среды при повышении (в замкнутом пространстве) давления среды сверх установленного. В зависимости от пропускной способности различаются предохранительные клапаны малого, среднего и полного подъема. В малоподъемных предохранительных клапанах подъем тарелки совершается на $1/40$ — $1/20$ диаметра седла, в полноподъемных — на высоту более $1/4$ диаметра седла, в среднеподъемных (применяются редко) — на высоту от $1/20$ до $1/4$ диаметра седла. В зависимости от количества седел (и тарелок) предохранительные клапаны бывают одиарные и двойные. По методу нагружения предохранительные клапаны подразделяются на грузовые, у которых герметизация запорного органа обеспечивается с помощью груза, и пружинные, у которых герметизация запорного органа обеспечивается усилием пружины.

Импульсное предохранительное устройство состоит из главного предохранительного клапана с приводом, действующим с использованием рабочей среды, и импульсного предохранительного клапана, управляющего работой привода главного предохранительного клапана.

Перепускные клапаны предназначены для поддержания давления среды на требуемом уровне путем перепуска ее через ответвление трубопровода.

Отсечными называются клапаны, предназначенные для быстрого перекрытия потока среды. Отсечные клапаны называют также защитными клапанами.

Дыхательными называются клапаны, предназначенные для выпуска накопившихся паров или воздуха и предотвращения образования вакуума в резервуарах в результате «большого» и «малого» дыхания. «Большое» дыхание создается при поступлении и расходе жидкости, «малое» дыхание вызывается температурными колебаниями.

Обратные клапаны предназначены для предотвращения образования обратного потока среды. Запорный орган в обратных клапанах открывается прямым потоком среды, а закрывается обратным потоком. Обратные клапаны подразделяются на подъемные и поворотные. Подъемные обратные клапаны имеют затвор, совершающий возвратно-поступательное движение. Поворотные обратные клапаны имеют затвор, поворачивающийся вокруг горизонтальной оси, расположенной выше центра седла клапана. Поворотные обратные клапаны могут быть одно- и многодисковыми. Подъемные обратные клапаны, имеющие сетку и предназначенные для установки в начале всасывающего трубопровода, называются приемными клапанами.

Невозвратно-запорными клапанами называются обратные клапаны, имеющие устройство для принудительного закрытия. Невозвратно-управляющими клапанами называются обратные клапаны, имеющие устройство для принудительного открытия и закрытия.

Краны. Кранами называются конструкции арматуры с затвором в форме тела вращения, поворачивающимся вокруг оси, перпендикулярной оси потока среды. По форме затвора краны подразделяются на конусные, шаровые и цилиндрические. Конусные краны могут быть сальниковыми или натяжными в зависимости от того, как регулируется посадка пробки в корпусе: сальником (в верхней части крана) или гайкой (в нижней части крана). Краны могут быть проходными и пробно-спускными. Проходные краны устанавливаются на участке трубопровода и имеют два присоединительных патрубка, пробно-спускные краны устанавливаются на агрегатах, котлах, емкостях, резервуарах и имеют один присоединительный патрубок и прямой или изогнутый спуск. Краны могут быть двух- или трехходовыми в зависимости от числа рабочих положений пробки.

Краны со смазкой имеют устройство для периодической (ручной или автоматической) подачи густой смазки по каналам на пробке и корпусе для смазывания подвижного соединения. Краны для бесколодезной установки имеют конструкцию с органами управления, поднятыми над корпусом.

Заслонки. Заслонками называются конструкции арматуры с затвором в виде диска, поворачивающимся на оси, расположенной в проходе. Заслонки наиболее часто используются при больших диаметрах трубопровода, малых давлениях среды и пониженных требованиях к герметичности запорного органа.

Конденсатоотводчики. Конденсатоотводчиками называются конструкции арматуры, предназначенные для автоматического отвода конденсата. В зависимости от принципа работы конденсатоотводчики подразделяются на поплавковые, термостатические и термодинамические. Могут применяться также конденсатоотводчики сопловые и лабиринтные.

Поплавковыми называются конденсатоотводчики, принцип работы которых основан на использовании разницы в плотностях пара и конденсата. Применяются конденсатоотводчики с закрытым поплавком, открытым поплавком и поплавком колокольного типа (перевернутым открытым).

Термостатическими называются конденсатоотводчики, работа которых основана на использовании расширения тел от нагревания и разности температур пара и конденсата. Используются сильфонные термостаты, биметаллические пластины и другие элементы. Принцип действия термодинамических конденсатоотводчиков основан на использовании аэродинамического эффекта и термодинамических свойств среды.

Регуляторы давления и уровня. Регуляторами давления называется арматура, предназначенная для автоматического поддержания давления, но без использования посторонних источников энергии. Могут быть регуляторы давления «до себя» и «после себя» — в зависимости от того, на каком участке трубопровода (до регулятора или после него по направлению движения потока) обеспечивается поддержание давления.

Регуляторами уровня называется арматура, предназначенная для автоматического поддержания уровня без использования посторонних источников энергии. Различают регуляторы питания — уровень поддерживается добавлением жидкости в сосуд — и регуляторы перелива — уровень поддерживается сливом жидкости из сосуда. Регуляторы давления и регуляторы уровня относятся к регуляторам прямого действия. Регулирование давления и уровня осуществляется путем изменения расхода среды.

с

Глава 2

ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ АРМАТУРЫ

2.1. Условные, рабочие и пробные давления

Основные параметры арматуры можно разделить на эксплуатационные и конструктивно-монтажные. К эксплуатационным параметрам относятся энергетические параметры (давление, температура), пропускная способность, коррозионная стойкость, тип привода, необходимый крутящий момент для управления арматурой, время срабатывания и пр. К конструктивно-монтажным параметрам относятся: условный диаметр прохода, строительные длина и высота, масса, тип присоединения к трубопроводу, конструкция и размеры присоединительных фланцев, число, диаметр и расположение отверстий на фланцах, разделка под приварку к трубопроводу и т. п.

Одним из наиболее важных эксплуатационных параметров арматуры является давление рабочей среды. Для решения различных технических задач разделяют условное, рабочее и пробное давление.

Под условным давлением понимают наибольшее избыточное рабочее давление при температуре 20°C , при котором обеспечивается длительная и безопасная работа арматуры и соединительных частей трубопроводов (тройников, коленьев, переходов, фланцев и др.). Размеры элементов арматуры и соединительных частей определяются и обосновываются расчетом на прочность с учетом условного давления при характеристиках прочности выбранных материалов, соответствующих температуре 20°C . Условные давления p_y (МПа) образуют следующий ряд: 0,1; 0,25; 0,4; 0,6; 1; 1,6; 2,5; 4; 6,4; (8,0); 10,0; (12,5); 16; 20; 25; 32; 40; 50; 64; 80 и 100. Арматуру и соединительные части, рассчитанные на условные давления, заключенные в скобки, не рекомендуется применять, а допускается только использовать для замены вышедшей из строя арматуры, установленной на эксплуатируемых линиях.

По условным давлениям арматуру можно разделить на шесть групп:

- 1) для высокого и сверхвысокого вакуума — для абсолютных давлений ниже 0,1 Па;
- 2) для низкого и среднего вакуума — для абсолютных давлений от 0,1 МПа до 0,1 МПа;
- 3) для малых давлений — до 1,6 МПа;
- 4) для средних давлений — от 2,5 до 10 МПа;
- 5) для высоких давлений — от 16 до 80 МПа;
- 6) для сверхвысоких давлений — от 100 МПа и выше.

Под рабочим давлением понимают наибольшее избыточное давление, при котором обеспечивается длительная работа арматуры и соединительных частей трубопроводов при рабочей температуре проводимой среды.

Под пробным давлением понимают избыточное давление, при котором арматура и соединительные части трубопроводов должны подвергаться гидравлическому испытанию водой на прочность и плотность материала при температуре не выше 100°C .

Условные p_y , рабочие p_r и пробные $p_{пр}$ давления для арматуры из стали, чугуна, бронзы и латуни приведены в табл. 2.1—2.4 (по ГОСТ 356—68). В эксплуатационных условиях допускается превышение фактического рабочего давления над указанным в стандарте до 5%. Если арматура эксплуатируется в условиях пульсирующих давлений, частых гидравлических ударов, переменных температур, особых свойств среды и при ограниченном сроке службы (не более 20 000 ч), то при определении допустимого рабочего давления может вводиться поправочный коэффициент к стандартным значениям, устанавливаемый органами технического надзора.

Рабочие давления равны условным для арматуры из углеродистой стали при температуре рабочей среды $t_p = 0 \div 200^{\circ}\text{C}$, для арматуры из чугуна, бронзы, или латуни при $t_p = 0 \div 120^{\circ}\text{C}$. При повышении температуры допускаемое рабочее давление снижается в зависимости от материала корпусных деталей. Для сталей ГОСТ 356—68 предусматривает 14 температурных ступеней, в пределах которых рабочее давление по мере повышения температуры снижается по следующему ряду: 1; 0,9; 0,8; 0,71; 0,64; 0,56; 0,5; 0,45; 0,4; 0,36; 0,32; 0,28; 0,25; 0,22.

По температурному режиму арматуру можно разделить на пять категорий.

1. Арматура обычная, изготавливаемая из углеродистой стали, ковкого или серого чугуна; арматура из углеродистой стали используется при температуре до 425°C , из ковкого чугуна — до 300°C , из серого чугуна — до 225°C ; для деталей арматуры малого диаметра прохода и неотчетственных изделий допускается применение углеродистых сталей до 450°C , ковкого чугуна — до 400°C , серого чугуна — до 300°C . Для ответственных объектов, например газопроводов, работающих при температуре ниже -30°C , применяется стальная арматура из легированной стали, специальных сплавов или цветных металлов с ударной вязкостью при рабочей температуре не менее $20 \text{ Н} \cdot \text{м}/\text{см}^2$.

2. Арматура для высоких температур ($450\text{—}600^{\circ}\text{C}$), изготавливаемая из специальных сталей.

3. Арматура жаропрочная (для температур выше 600°C).

4. Арматура холодильной техники (для температур до -153°C).

5. Арматура криогенная (для глубокого холода), пригодная для эксплуатации при температурах ниже -153°C .

Номер группы	Обозначение группы (в пределах ГОСТ 356—68)	Наименование	Марка	Наибольшая температура рабочей среды (°С) соответственно температурной ступени													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
VIII	X5	Хромомолибденовая и хромо-вольфрамовая	20X5МЛ; 20X5ВЛ	200	325	390	430	450	470	490	500	510	520	530	540	550	—
IX	X8	Хромовольфрамовая	20X8ВЛ	200	325	390	430	450	470	490	500	515	525	540	550	565	575
X	XФ	Хромомолибденовольфрамованадиевая	30X3МВФ	200	350	440	475	510	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XI	XН	Хромоникелетитановая и хромоникелевольфрамовая	12X18Н10Т; 12X18Н12Т; 45X14Н14В2М; 10X18Н9Л; 10X18Н4Г4Л	200	300	400	480	520	560	590	610	630	640	660	675	690	700

Примечания:

1. Стали марок 15ГС; 20ХМФЛ; 15Х1М1Ф; 15Х1М1ФЛ; 20Х5ТЛ; 20Х5МЛ; 20Х5ВЛ; 20Х8ВЛ и 30Х3МВФ должны применяться по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

2. Для сталей марок 20Х5ТЛ; 20Х5МЛ; 20Х5ВЛ и 20Х8ВЛ значения предельных температур установлены для случая применения их в нефтеперерабатывающей промышленности с учетом огне- и взрывоопасности проводимой среды.

3. Применение других марок сталей допускается в технически обоснованных случаях. Механические свойства и характеристики прочности этих сталей должны обеспечивать работу арматуры и соединительных частей трубопроводов в пределах давлений и температур, указанных в таблице.

4. В случае применения стали группы ХН в нефтеперерабатывающей промышленности при температуре среды выше 450° С 3-ступени условных и рабочих давлений допускается применять по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

**2.2. Рабочие и пробные давления (МПа) при различных температурных ступенях
для арматуры и соединительных частей трубопроводов из сталей (по ГОСТ 356—68)**

P_y	$P_{пр}$	P_p при номере температурной ступени													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0,1	0,2	0,1	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	—	—	—	—	—	—
0,25	0,4	0,25	0,22	0,2	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,1	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06
0,4	0,6	0,4	0,36	0,32	0,28	0,25	0,22	0,2	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,1	0,09
0,6	0,9	0,6	0,56	0,5	0,45	0,4	0,36	0,32	0,28	0,25	0,22	0,2	0,18	0,16	0,14
1	1,5	1	0,9	0,8	0,7	0,64	0,56	0,5	0,45	0,4	0,36	0,32	0,28	0,25	0,22
1,6	2,4	1,6	1,4	1,25	1,1	1	0,9	0,8	0,7	0,64	0,56	0,5	0,45	0,4	0,36
2,5	3,8	2,5	2,2	2	1,8	1,6	1,4	1,25	1,1	1	0,9	0,8	0,7	0,64	0,56
4	6	4	3,6	3,2	2,8	2,5	2,2	2	1,8	1,6	1,4	1,25	1,1	1	0,9
6,4	9,6	6,4	5,6	5	4,5	4	3,6	3,2	2,8	2,5	2,2	2	1,8	1,6	1,4
(8)	12	8	7,1	6,4	5,6	5,0	4,5	4	3,6	3,2	2,8	2,5	2,2	2	1,8
10	15	10	9	8	7,1	6,4	5,6	5	4,5	4	3,6	3,2	2,8	2,5	2,2
(12,5)	18,8	12,5	11,2	10	9	8	7,1	6,4	5,6	5	4,5	4	3,6	3,2	2,8
16	24	16	14	12,5	11,2	10	9	8	7,1	6,4	5,6	5	4,5	4	3,6
20	30	20	18	16	14	12,5	11,2	10	9	8	7,1	6,4	5,6	5	4,5
25	35	25	22,5	20	18	16	14	12,5	11,2	10	9,0	8	7,1	6,4	5,6
32	45	32	28	25	22,5	20	18	16	14	12,5	11,2	10	9	8	7,1
40	56	40	36	32	28	25	22,5	20	18	16	14	12,5	11,2	10	9
50	65	50	45	40	36	32	28	25	22,5	20	18	16	14	12,5	11,2
64	80	64	56	50	45	40	36	32	28	25	22,5	20	18	16	14
80	100	80	71	64	56	50	45	40	36	32	28	25	22,5	20	18
100	125	100	90	80	71	64	56	50	45	40	36	32	28	25	22

Примечание.

Первая ступень рабочего давления распространяется на отрицательные температуры среды не ниже -20°C .

2.3. Рабочие и пробные давления (МПа) для арматуры и соединительных частей трубопроводов из чугуна (по ГОСТ 356—68)

p_y	$p_{пр}$	p_p при наибольшей температуре среды t , °С					
		120	200	250	300	350 *	400 *
Для серого (СЧ 15-32 и СЧ 18-36) и ковкого (КЧ 30-6) чугуна							
0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,08	0,07
0,25	0,4	0,25	0,25	0,2	0,2	0,19	0,16
0,4	0,6	0,4	0,36	0,34	0,32	0,3	0,28
0,6	0,9	0,6	0,55	0,5	0,5	0,45	0,42
1	1,5	1	0,9	0,8	0,8	0,75	0,7
1,6	2,4	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1
Только для ковкого чугуна (КЧ 30-6)							
2,5	3,8	2,5	2,3	2,1	2,0	1,8	1,6
4	6	4	3,6	3,4	3,2	3	2,8
Примечания: 1. Первая ступень рабочего давления распространяется на отрицательные температуры среды не ниже -30°C . 2. Серый чугун применяется только до $t = 300^\circ\text{C}$.							
* Только для ковкого чугуна.							

Система условных p_y и соответствующих им рабочих p_p давлений при различных температурах позволяет определять допустимые условия работы арматуры при этих температурах. Одну градацию рабочих давлений при различных температурах, когда данному условному давлению и рабочей температуре соответствует одно рабочее давление, для деталей, изготавливаемых из различных сталей, применять нецелесообразно, так как это приведет к недостаточно экономному использованию специальных сталей. Поэтому ГОСТ 356—68 предусматривает разделение сталей на одиннадцать характерных групп (табл. 2.1), каждая из которых имеет свою градацию температур в соответствии с изменениями механических свойств данных сталей при повышении температуры.

Рассмотрим пример применения табл. 2.1 и 2.2. Допустим, требуется изготовить задвижку из хромомолибденовой стали марки 20ХМЛ, работающую при $p_p = 10$ МПа и $t_p = 500^\circ\text{C}$. По табл. 2.1 устанавливаем, что для стали 20ХМЛ температура $t_p = 500^\circ\text{C}$ соответствует температурной ступени 5, а по табл. 2.2 определяем, что для температурной ступени 5 давлению $p_p = 10$ МПа соответствует $p_y = 16$ МПа. Это означает (см. табл. 2.1 и 2.2), что задвижка, изготовленная для заданных условий, может быть использована для давлений от $p_p = 16$ МПа при $t \leq 200^\circ\text{C}$ (температурная ступень 1) до $p_p = 5,6$ МПа при $t \leq 545^\circ\text{C}$ (температурная ступень 10).

Для чугунной арматуры предусмотрено шесть температурных ступеней (см. табл. 2.3). Для арматуры из бронзы и латуни предусмотрены три температурные ступени (табл. 2.4), причем для давлений $p_y > 4$ МПа допускается рабочая температура $t_p \leq 120^\circ\text{C}$.

Арматура и присоединительные части трубопроводов по соглашению сторон могут изготавливаться также на конкретные давления и температуру, не предусмотренные ГОСТ 356—68.

При использовании табл. 2.1—2.4 определение рабочих давлений для промежуточных значений температуры среды осуществляется линейной интерполяцией между ближайшими значениями таблицы. Если условное давление определяется по рабочему и температуре среды, превышение рабочего давления допускается не более чем на 5% от указанного в таблице для заданной температуры

без перехода к высшей ступени условного давления. Для материалов, не предусмотренных ГОСТ 356—68, температурные ступени устанавливаются технической документацией, утверждаемой в установленном порядке. Рабочие параметры арматуры и соединительных частей не должны выходить за пределы, установленные для соответствующих материалов правилами Госгортехнадзора. Температура проводимой среды считается равной наивысшей длительной температуре без учета допускаемых кратковременных отклонений.

2.4. Рабочие и пробные давления (МПа) для арматуры и соединительных частей из бронзы и латуни (по ГОСТ 356—68)

p_y	$p_{пр}$	p_p при наибольшей температуре среды t , °C		
		120	200	250
0,1	0,2	0,1	0,1	0,07
0,25	0,4	0,25	0,2	0,17
0,4	0,6	0,4	0,32	0,27
0,6	0,9	0,6	0,5	0,4
1	1,5	1	0,8	0,7
1,6	2,4	1,6	1,3	1,1
2,5	3,8	2,5	2	1,7
4	6	4	3,2	2,7
6,4	9,6	6,4	—	—
10	15	10	—	—
16	24	16	—	—
20	30	20	—	—
25	35	25	—	—

Примечания:

1. Первая ступень давления распространяется на отрицательные температуры среды не ниже -30°C .

2. Бронзы, обладающие при температуре до 250°C прочностью не ниже прочности углеродистой стали, могут быть применены для рабочих давлений, соответствующих углеродистым сталям.

При использовании табл. 2.2 и 2.3 необходимо иметь в виду, что для управления арматурой при разных p_p (например, 16 и 6 МПа) потребуются различные усилия и моменты.

2.2. Условные обозначения и маркировка арматуры

На корпусе арматуры указываются условный диаметр прохода и рабочее давление, а также условный индекс, обозначающий тип арматуры и ее основные данные. Обозначения выполняются либо путем отливки выпуклых знаков, либо клейменем. Применение системы индексов обеспечивает возможность правильного выбора арматуры, использование ее по назначению и повышает возможность

контроля арматуры при монтаже. Система индексов облегчает решение организационных вопросов на производстве. Эта задача пока еще не решена удовлетворительно, так как существует параллельно несколько систем обозначений. Наибольшее распространение получила система ЦКБА (Центральное конструкторское бюро арматуростроения), содержащая цифровой и буквенный код основных данных арматуры. Эта система описана ниже. Наряду с ней пользуются кодом, полученным путем сокращения названия изделия, например ктс — кран трехходовой стальной и т. д. Отдельные конструкции обозначаются только номером чертежа, по которому они изготавливаются. Иногда в обозначение вводится буква, указывающая завод-изготовитель арматуры. В настоящее время разрабатывается общесоюзная единая система классификации арматуры.

По системе обозначения ЦКБА индекс изделия включает пять элементов, расположенных последовательно:

- 1) тип арматуры (цифровое обозначение — табл. 2.5);
- 2) материал корпуса (буквенное обозначение — табл. 2.6);
- 3) привод (цифровое обозначение — табл. 2.7); для обозначения привода используются однозначные числа (первая цифра трехзначного числа индекса; при отсутствии привода в индексе стоит не трехзначное, а двухзначное число);
- 4) конструкция по каталогу ЦКБА (цифровое обозначение);
- 5) материал уплотнительных колец (буквенное обозначение — табл. 2.8); при отсутствии вставных или наплавленных уплотнительных колец, когда уплотнительные поверхности образуются непосредственно материалом корпуса, в ин-

2.5. Условные обозначения типов арматуры

Тип изделия	Условное обозначение	Тип изделия	Условное обозначение
Арматура			
Кран пробно-спуск- ной	10	Клапан обратный по- воротный	19
Кран для трубопро- вода	11	Регулятор давления «после себя» и «до себя»	21
Указатель уровня	12	Клапаны запорный и отсечной	22
Вентиль	13; 14 или 15	Клапан регулирую- щий	25
Клапан обратный подъемный или прием- ный (с сеткой)	16	Задвижка	30 и 31
Клапан предохрани- тельный	17	Васлонка	32
		Конденсатоотводчик	45
Приводы, изготавливаемые отдельно от арматуры			
Привод с червячной передачей для ручного управления	33	Привод пневматиче- ский	66
Привод с цилиндри- ческой передачей для ручного управления	44	Привод гидравличе- ский	77
Привод с конической передачей для ручного управления	55	Электропривод (мо- торный)	87
		Электромагнитный привод	88

2.6. Условные обозначения материала корпуса

Материал корпуса	Условное обозначение	Материал корпуса	Условное обозначение
Сталь углеродистая	с	Алюминий	а
Сталь легированная	лс	Монель-металл	ми
Сталь коррозионно- стойкая или нержа- вующая	нж	Винипласт	вп
Чугун серый	ч	Пластмассы (кроме винипласта)	п
Чугун ковкий	кч	Фарфор	к
Латунь или бронза	б	Титан	ти
		Стекло	ск

2.7. Условные обозначения привода арматуры

Привод	Условное обозначение	Привод	Условное обозначение
Механический:		Пневматический	6
с червячной пе- редачей	3	Гидравлический	7
с цилиндриче- ской зубчатой передачей	4	Электромагнитный	8
с конической зубчатой пере- дачей	5	Электрический (элек- тромеханический)	9

2.8. Условное обозначение материала уплотнительных колец

Материал уплотнительных колец	Условное обозначение	Материал уплотнительных колец	Условное обозначение
Латунь и бронза	бр	Эбонит	э
Монель-металл	мн	Резина	р
Коррозионно-стойкая	нж	Винипласт	вп
и нержавеющая сталь		Пластмассы (кроме	п
Нитрированная сталь	нт	винипласта)	
Баббит	бт	Без вставных или на-	бк
Стеллит	ст	плавленных колец	
Сормайт	ср	Фторопласт	фт
Кожа	к		

деске проставляется обозначение бк (без колец). В случае применения внутренних покрытий обозначение материала покрытия объединяется с обозначением материала уплотнительных колец (табл. 2.9). Например индекс 30ч925бр обозначает задвижку (30) чугунную (ч) с электроприводом (9) конструкции, обозначенной порядковым номером 25 по каталогу ЦКБА, с уплотнительными кольцами из латуни (бр). При отсутствии привода индекс изделия состоит из четырех элементов.

2.9. Условное обозначение материала внутренних покрытий арматуры

Материал внутреннего покрытия	Условное обозначение
Резина	ГМ
Эмаль	ЭМ
Свинец	СВ
Пластмасса	П
Наирит	Н

Для арматуры с электроприводами во взрывозащищенном исполнении в конце условного обозначения добавляются буквы Б (например, 30ч906брБ), а в тропическом исполнении — букву Т (например, 30ч906брТ). Буквы Б и Т указывают при заказе.

В отдельных случаях после букв, обозначающих материал уплотнительных поверхностей, добавляют цифру, которая обозначает вариант исполнения данного изделия, а также указывает, что оно изготовлено из другого материала.

Условное обозначение арматуры, предназначенной для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности состоит из букв и цифр. Буквы обозначают тип арматуры, цифры за буквами — параметры изделия, например ЗКЛ2-200-16 — задвижка клиновое литая, второй модификации с условным проходом 200 мм на условное давление 1,6 МПа или КП-160 — клапан питательный на условное давление 16 МПа. Изделия, не имеющие условного обозначения, обозначаются номером чертежа.

Глава 3

ОСНОВНЫЕ МОНТАЖНЫЕ ПАРАМЕТРЫ АРМАТУРЫ

3.1. Условные диаметры проходов

Основными монтажными параметрами трубопроводной арматуры являются: условный диаметр прохода, строительная длина и высота, конструкция и присоединительные размеры проходных патрубков.

Номинальный диаметр отверстия в трубе или арматуре, служащего для прохода среды, называется условным диаметром прохода и обозначается D_y . Условные диаметры проходов трубопроводной арматуры согласно ГОСТ 355—67 имеют 31 основной размер, 19 вспомогательных и 8 размеров, которые могут быть использованы в виде исключения лишь для изготовленных ранее и эксплуатируемых трубопроводов (табл. 3.1). По условным диаметрам прохода можно выделить следующие пять групп арматуры:

- 1) группа сверхмалых размеров — до 5,0 мм включительно;
- 2) группа малых размеров — от 6 до 40 мм включительно; арматура этой группы изготавливается в большом количестве и применяется в разветвленной сети водопроводов, газопроводов, в аппаратах и т. д.
- 3) группа средних диаметров прохода — от 50 до 300 мм включительно; применяется для разводящих линий трубопроводов и отдельных магистралей, изготавливается крупносерийно;
- 4) группа больших диаметров прохода — от 350 до 1200 мм; используется в основном в магистральных трубопроводах, изготавливается серийно или мелкосерийно;
- 5) группа сверхбольших диаметров прохода — от 1400 мм и выше; используется в основном в металлургии, гидротехнике и в некоторых других отраслях промышленности; изготавливается мелкосерийно или индивидуально.

3.1. Условные диаметры проходов D_y трубопроводов и арматуры (по ГОСТ 355—67)

Группа диаметров	D_y , мм	Назначение
Основные	3; 6; 10; 15; 20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 125; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 500; 600; 800; 1000; 1200; 1400; 1600; 2000; 2400; 3000; 3400; 4000	Для широкого применения
Вспомогательные	1; 1,5; 2; 2,5; 4; 5; 8; 175; 225; 450; 700; 900; 1800; 2200; 2600; 2800; 3200; 3600; 3800	Для трубопроводов и арматуры общепромышленного назначения не применять
Дополнительные	13; 90; 275; 325; 375; 1100; 1300; 1500	Могут быть применены в виде исключения *

* Для обеспечения работы существующих трубопроводных систем и установок, разработанных и изготовленных до ввода в действие ГОСТ 355—67.

3.2. Строительные длины

Строительная длина арматуры характеризует длину участка трубы, который арматура замещает в трубопроводе. Для фланцевой проходной арматуры (рис. 3.1) строительная длина L равна расстоянию между торцами присоединительных фланцев, для угловой арматуры строительная длина (условная) L_1 равна расстоянию от торца одного фланца до оси другого. Строительные длины зависят от технологических и конструкционных параметров арматуры, поэтому их унификация может быть осуществлена лишь для узкого интервала однотипных конструкций. Строительные длины для клапанов и задвижек общепромышленной арматуры стандартизованы и приведены в табл. 3.2 и 3.3.

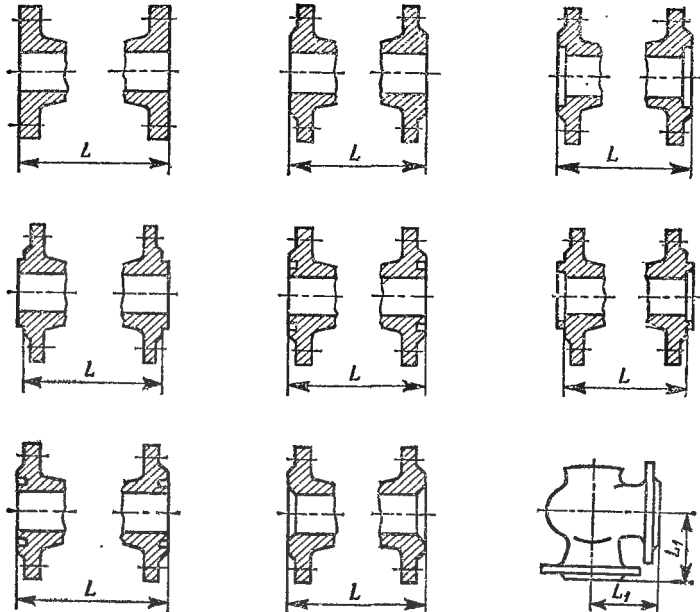


Рис. 3.1. Строительные длины проходной L и угловой L_1 арматуры

3.2. Строительные длины проходных и угловых фланцевых вентиля и обратных подъемных клапанов с креплением крышки на болтах или шпильках для $D_y = 10 \div 200$ мм (по ГОСТ 3326—69)

D_y , мм	L , мм (вентили и обратные клапаны проходные, рис. 3.1)		L_1 , мм (вентили и обратные клапаны угловые, рис. 3.1)	
	p_y , МПа			
	≤ 4	6,4; 10; 16	≤ 4	6,4; 10; 16
10	120	210	85	105
15	130	210	90	105
20	150	230	95	115
25	160	230	100	115
32	180	260	105	130
40	200	260	115	130
50	230	300	125	150
65	290	340	145	170
80	310	380	155	190
100	350	430	175	215
125	400	500	200	250
150	480	550	225	275
200	600	650	275	325

3.3. Строительные длины L (мм) литых фланцевых задвижек для $D_y = 50 \div 1000$ мм (по ГОСТ 3706—67)

D _y , мм	Задвижки чугунные					Задвижки стальные								
	p _y , МПа													
	2,1; 0,25	0,6	1	1,6	2,5	1	1,6	2,5	4	6,4	10	16	25	32; 40
40	140	140	170	240	240	170	170 (240)	240	240	240	240	270	310	310
50	150	150 (180)	180	250	250	180	180 (250)	250	250	250	250	300	350	350
65	170	170	200	270	290	200	200 (270)	270	290	290	290	360	425	425
80	180	180 (210)	210	280	300	210	210 (280)	280	310	310	310	390	470	470
100	190	190 (230)	230	330	—	230	230 (300)	300	350	350	350	450	550	550
125	200	200 (255)	255	360	—	255	255 (325)	325	400	400	400	525	650	650
150	210	210 (280)	280	400	—	280	280 (350)	350	450	450	450	600	750	750
200	230	230 (330)	330	460	—	330	330 (400)	400	550	550	550	750	950	950
250	250	250 (450)	450	530	—	450	450	450	650	650	650	900	1150	1150
300	270	500	500	630	—	500	500	500	750	750	750	1050	1350	1350
350	290	550	550	700	—	550	550	550	850	850	850	1200	1500	—
400	310	600	600	750	—	600	600	600	950	950	950	1350	1750	—
500	350	700	700	880	—	700	700	$\frac{700}{1150^*}$	1150	1150	1150	—	—	—
600	390	800	800	1000	—	800	800	$\frac{800}{1350^*}$	1350	1350	—	—	—	—
800	470	1000	1000	1250	—	1000	1000	$\frac{1000}{1750^*}$	1750	—	—	—	—	—
1000	550	1200	1200	1500	—	1200	1200	1900	2150	—	—	—	—	—

Примечания

1. Размеры, указанные в скобках, при разработке новых конструкций не применять.
2. Размеры, отмеченные звездочкой, — для задвижек с круглым корпусом.
3. Строительные длины стальных задвижек при $p_y < 1,0$ МПа равны строительным длинам чугунных задвижек.

Строительная высота арматуры H (рис. 3.2) определяется обычно расстоянием от оси прохода арматуры до верхнего конца шпинделя, установленного в крайнее верхнее положение (седло открыто). В некоторых конструкциях строительную высоту определяет не шпиндель, а другая, более высоко расположенная деталь конструкции. Это относится, в частности, к арматуре с поршневым или мембранным пневмоприводом, с гидроприводом, а также для некоторых конструкций арматуры с электроприводом.

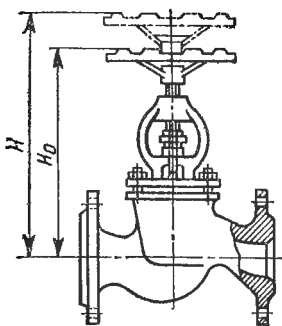


Рис. 3.2. Строительная высота арматуры:

H — в открытом виде; H_0 — в закрытом виде

3.3. Размеры присоединительных элементов

Присоединительные патрубки наиболее часто имеют фланцы, герметизация которых осуществляется прокладкой. Прокладка может изготавливаться из мягкого неметаллического материала (резины, паронита, фторопласта и пр.) или из металла. Металлические прокладки имеют прямоугольное (плоские прокладки) или овальное сечение, применяются также линзовые и гребенчатые прокладки. Наиболее часто используются прокладки из паронита. Фланцы для соединений различных типов приведены на рис. 3.3.

Номера ГОСТов на фланцы арматуры и фланцы соединительных частей трубопроводов приведены в табл. 3.4. ГОСТами регламентированы монтажные размеры фланцевых соединений различных конструкций, используемых в арматуре для разных условий работы (табл. 3.5—3.7).

Отраслевой стандарт арматуростроения ОСТ 26-1400—76 предусматривает ограничения в применении фланцев по ГОСТ 1255—67, ГОСТ 12828—67,

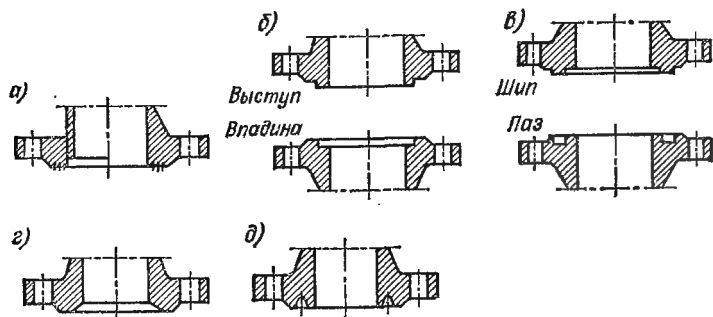
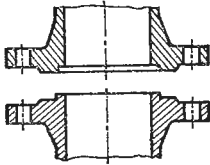
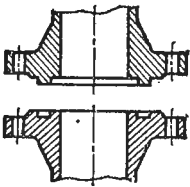
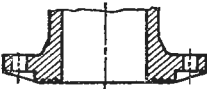


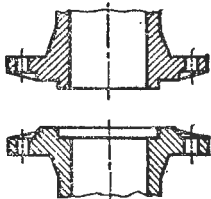
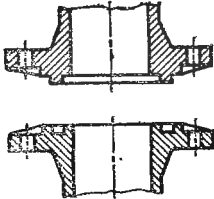
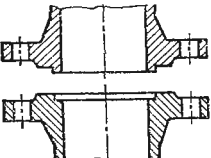
Рис. 3.3. Фланцы для соединений: а — незащищенного типа; б — полузащищенного типа (выступ—впадина); в — защищенного типа (шип—паз); г — под линзовые прокладки; д — под овальные прокладки

ГОСТ 12830—67, ГОСТ 12831—67, ГОСТ 12832—67. Установлены пределы применения присоединительных фланцев по условным давлениям, условным диаметрам прохода, видам уплотнительных поверхностей фланцев, размерам болтов, шпилек и гаек и применяемым материалам.

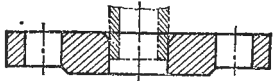
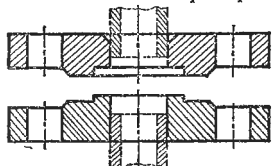
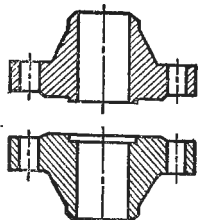
Согласно ОСТ 26-1400—76 фланцы стальные плоские приварные по ГОСТ 1255—67 могут применяться в полном объеме этого ГОСТа, а также дополнительно фланцы с $D_y = 1800$ и $D_y = 2000$ мм на $p_y = 0,1$ и $p_y = 0,25$ МПа, фланцы с D_y , равным 700, 800, 900, 1000 и 1200 мм, на $p_y = 1$ МПа.

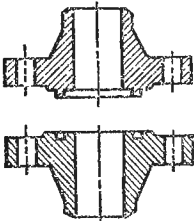
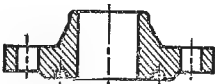
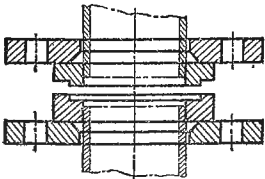
3.4. ГОСТы на фланцы арматуры и фланцы соединительных частей трубопроводов

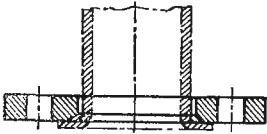
Фланцы	Область применения		ГОСТ
	p_y , МПа	D_y , мм	
Присоединительные раз- меры 	0,1; 0,25 0,6 1 1,6 2,5 4 6,4 10 20	10—3000 10—2400 10—2000 10—1600 10—1400 10—800 10—600 10—300 10—250	1234—67
С соединительным выступом литые из серого чугуна 	0,25 0,6 1 1,6	15—3000 15—2400 15—2000 15—1000	1235—67
С выступом или впадиной литые из серого чугуна 	0,1—1,6	15—800	12815—67
С шипом или пазом литые из серого чугуна 	0,1—1,6	15—800	12816—67
С соединительным выступом литые из ковкого чугуна 	1,6—4	15—80	12817—67

Фланцы	Область применения		ГОСТ
	σ_y , МПа	D_y , мм	
С выступом или впадиной из ковкого чугуна 	1,6—4	15—80	12818—67
С шипом или пазом литые из ковкого чугуна 	1,6—4	15—80	12819—67
Без выступа литые стальные 	1,6 2,5 4	15—1600 15—1400 15—800	12820—67
С соединительным выступом литые стальные 	1,6 2,5 4 6,4 10 16 20	15—1600 15—1400 15—800 15—600 15—400 15—300 15—250	12821—67
С выступом или впадиной литые стальные 	1,6; 2,5; 4 6,4 10 16 20	15—800 15—600 15—400 15—300 15—250	12822—67

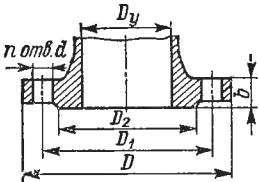
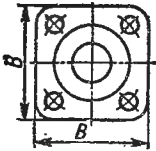
Фланцы	Область применения		ГОСТ
	p_y , МПа	D_y , мм	
С шипом или пазом литые стальные	1,6; 2,5; 4 6,4 10	15—800 15—600 15—400	12823—67
Под линзовую прокладку литые стальные	6,4; 10 16 20	15—400 15—300 15—200	12824—67
Под прокладку овального сечения литые стальные	6,4; 10 16 20	15—400 15—300 15—200	12825—67
Без выступа стальные с шейкой на резьбе	0,1; 0,25; 0,6; 1,0; 1,6	10—150 10—125	12826—67
С соединительным выступом стальные с шейкой на резьбе	0,1; 0,25; 0,6 1; 1,6	10—150 10—125	1245—67
Без выступа стальные плоские приварные	0,1; 0,25 0,6 1; 1,6 2,5	10—1600 10—1000 10—600 10—500	12827—67

Фланцы	Область применения		ГОСТ
	p_y , МПа	D_y , мм	
С соединительным выступом стальные плоские приварные 	0,1; 0,25 0,6 1; 1,6 2,5	10—1600 10—1000 10—600 10—500	1255—67
С выступом или впадиной стальные плоские приварные 	0,1; 0,25; 0,6 1; 1,6 2,5	10—800 10—600 10—500	12828—67
Без выступа стальные при- варные встык 	0,1; 0,25 0,6 1 2,5 4	10—1600 10—1400 10—1200 10—800 10—500	12829—67
С соединительным выступом стальные приварные встык 	0,1; 0,25 0,6 1; 1,6 2,5 4 6,4; 10 16 20	10—1600 10—1400 10—1200 10—800 10—500 10—400 15—300 15—250	12830—67
С выступом или впадиной стальные приварные встык 	0,1; 0,25; 0,6; 1; 1,6; 2,5 4 6,4; 10 16 20	10—800 10—500 10—400 15—300 15—250	12831—67

Фланцы	Область применения		ГОСТ
	p_y , МПа	D_y , мм	
С шипом или пазом стальные приварные встык 	0,1; 0,25; 0,6; 1; 1,6; 2,5 4 6,4; 10	10—800 10—500 10—400	12832—67
Под прокладку овального сечения стальные приварные встык 	6,4; 10 16 20	10—400 15—300 15—200	12833—67
Под линзовую прокладку стальные приварные встык 	6,4; 10 16 20	10—400 15—300 15—200	12835—67
Стальные свободные на приварном кольце 	0,1; 0,25; 0,6; 1; 1,6; 2,5	10—500	1268—67
С выступом или впадиной стальные свободные на приварном кольце 	0,1; 0,25; 0,6; 1; 1,6; 2,5	10—500	12834—67

Фланцы	Область применения		ГОСТ
	p_y , МПа	D_y , мм	
Стальные свободные на отбортованной трубе 	0,1; 0,25; 0,6	10—500	1272—67

3.5. Основные монтажные размеры (мм) фланцев ($D_y = 15 \div 1000$ мм) с соединительным выступом из серого чугуна (по ГОСТ 1235—67)

 								
D_y	D	B	D_1	D_2	b	n	d	d_6^*
Фланцы на $p_y = 0,1; 0,25$ и $0,6$ МПа								
15	80	65	55	40	10	4	12	10
20 25	90 100	70 75	65 75	50 60	12			
32 40 50 65	120 130 140 160	95 100 110 125	90 100 110 130	70 80 90 110	13		14	12
80 100	185 205	140 155	150 170	128 148	15			
125 150	235 260	— —	200 225	178 202	17	8	18	16
(175) 200 (225)	290 315 340	— — —	255 280 305	232 258 282	19			

D_y	D	B	D_1	D_2	b	n	d	d_6^*
250 300	370 435	— —	335 395	312 365	20	12	18	16
350	485	—	445	415	22		23	20
400 (450)	535 590	— —	495 550	465 520	24	16		
500 600	640 755	— —	600 705	570 670	25		20	
(700)	860	—	810	775	25 ***; 27 ***	24	30	27
800	975	—	920	880	25 ***; 29 ***			
(900) 1000	1075 1175	— —	1020 1120	980 1080	25 ***; 31 ***			
Фланцы на $p_y = 1,0$ МПа								
15	95	75	65	45	12	4	14	12
20 25	105 115	80 90	75 85	58 68	14			
32 40	135 145	105 110	100 110	78 88	16			
50 65	160 180	125 140	125 145	102 122	17			
80 100	195 215	150 —	160 180	138 158	19	8	18	16
125 150	245 280	— —	210 240	188 212	21			
(175) 200 (225)	310 335 365	— — —	270 295 325	242 268 295	23			
250 300	390 440	— —	350 400	320 370	25	12	23	20
350	500	—	460	430	26	16		
400 (450)	565 615	— —	515 565	482 532	28		20	27

D_y	D	B	D_1	D_2	b	n	d	d_6^*
500	670	—	620	585	30	20	27	24
600	780	—	725	685	31		30	27
(700)	895	—	840	800	35	24	33	30
800	1010	—	950	905	39			
(900)	1110	—	1050	1005	41	28	33	30
1000	1220	—	1160	1110	45			

Фланцы на $p_y = 1,6$ МПа

15	95	75	65	45	12	4	14	12
20 25	105 115	80 90	75 85	58 68	14			
32 40	135 145	105 110	100 110	78 88	16			
50 65	160 180	125 140	125 145	102 122	17			
80	195	150	160	138	19			
100	215	—	180	158	21	8	18	16
125	245	—	210	188	23			
150 (175)	280 310	— —	240 270	212 242	25			
200 (225)	335 365	— —	295 325	268 295	27	12	23	20
250	405	—	355	320	29			
300	460	—	410	378	30			
350	520	—	470	438	34	16	27	24
400	580	—	525	490	36			
(450)	640	—	585	550	40	20	30	27
500	710	—	650	610	42			
							33	30

D_y	D	B	D_1	D_2	b	n	d	d_6^*
600 (700) 800 (900)	840 910 1020 1120	— — — —	770 840 950 1050	720 790 900 1000	49	20	40	36
						24		
						28		
1000	1255	—	1170	1110	55		46	42

Примечание.

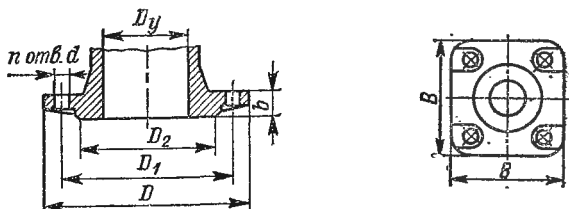
Размеры, указанные в скобках, при разработке новых конструкций не применять.

* Здесь d_6 — наружный диаметр резьбы болтов или шпилек.

** Для фланцев на $p_y = 0,1$ и $p_y = 0,25$ МПа.

*** Для фланцев на $p_y = 0,6$ МПа.

3.6. Основные монтажные размеры (мм) фланцев с соединительным выступом из ковкого чугуна (по ГОСТ 12817—67)

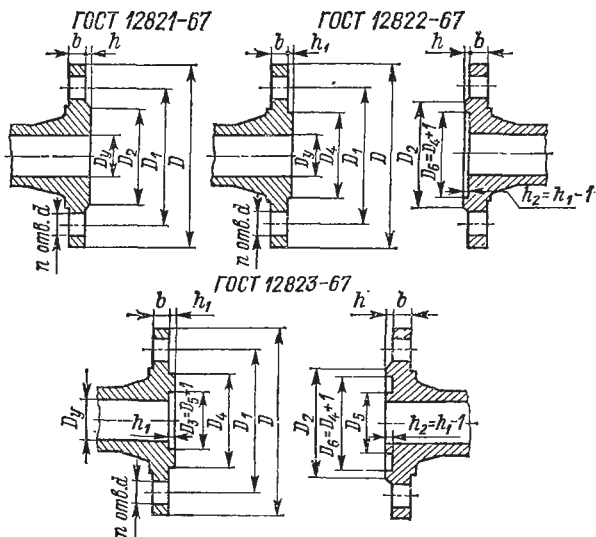


D_y	D	B	D_1	D_2	b		n		d	d_6^*
					$p_y, \text{ МПа}$					
					1,6	2,5; 4	1,6	2,5; 4		
15 20 25	95 105 115	75 80 90	65 75 85	45 58 68	12	14	4		14	12
32 40	135 145	105 110	100 110	78 88	13	15			18	16
50	160	125	125	102	15	17				
65	180	140 **	145	122	17	19	4	8		
80	195	150 **	160	138	19	21				

* Наружный диаметр резьбы болтов или шпилек.

** Только для фланцев на $p_y = 1,6$ МПа.

3.7. Основные монтажные размеры (мм) литых стальных фланцев с соединительным выступом (по ГОСТ 12821—67—ГОСТ 12823—67)



D_y	D	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	b	h	h_1	n	d	Номинальный диаметр резьбы болтов или шпилек
Фланцы на $p_y = 1,6$ МПа												
15	95	65	45	39	28							
20	105	75	58	50	35						14	12
25	115	85	68	57	42			2				
32	135	100	78	65	50					4		
40	145	110	88	75	60				4			
50	160	125	102	87	72							
65	180	145	122	109	94			3			18	16
80	195	160	138	120	105							
100	215	180	158	149	128					8		
125	245	210	188	175	154							
150	280	240	212	203	182							
(175)	310	270	242	233	212			3	4	8	23	20
200	335	295	268	259	238							
(225)	365	325	295	286	265					12		

D_y	D	D_1	D_2	D_4	D_6	b	h	h_1	n	d	Номиналь- ный диа- метр резь- бы болтов или шпи- лек		
250	405	355	320	312	291	27	3	4	12	27	24		
300	460	410	378	363	342		4	5				16	
350	520	470	438	421	394	30			30	27			
400	580	525	490	473	446	32					20	33	30
(450)	640	585	550	523	496	36			5	6			
500	710	650	610	575	548	40							
600	840	770	720	677	650	43							
(700) 800	910 1020	840 950	790 900	777 877	750 850	45 47							

Фланцы на $p_y = 2,5$ МПа

15 20 25	95 105 115	65 75 85	45 58 68	39 50 57	28 35 42	14	2	4	4	14	12	
32	135	100	78	65	50	16				3	18	16
40 50	145 160	110 125	88 102	75 87	60 72	16 17						
65 80	180 195	145 160	122 138	109 120	94 105	19	3	4	8	18	16	
100	230	190	162	149	128	21				23	20	
125 150	270 300	220 250	188 218	175 203	154 182	25 27				27	24	
(175) 200	330 360	280 310	248 278	233 259	212 238	29 31			12			
(225) 250	395 425	340 370	305 335	286 312	265 291	33			30	27		
300	485	430	390	363	342	36	4	5	16			
350 400	550 610	490 550	450 505	421 473	394 446	40 44				33	30	

D_y	D	D_1	D_2	D_4	D_5	b	h	h_1	n	d	Номиналь- ный диа- метр резь- бы болтов или шпи- лек			
(450)	660	600	555	523	496	46	4	5	20	33	30			
500	730	660	615	575	548	48				40	36			
600	840	770	720	677	650	51	5	6	24	46	42			
(700) 800	960 1075	875 990	815 930	777 877	750 850	55 59				46	42			
Фланцы на $p_y = 4,0$ МПа														
15 20 25	95 105 115	65 75 85	45 58 68	39 50 57	28 35 42	14	2	4	4	14	12			
32	135	100	78	65	50	16	2	4	8	18	16			
40 50	145 160	110 125	88 102	75 87	60 72	16 17						3	23	20
65 80	180 195	145 160	122 138	109 120	94 105	19								
100	230	190	162	149	128	21				12	30		27	
125 150	270 300	220 250	188 218	175 203	154 182	25 27					33		30	
(175) 200	350 375	295 320	260 280	233 259	212 238	31 35			4			5		16
(225) 250	415 445	355 385	315 345	286 312	265 291	37 39				20	46		42	
300 350	510 570	450 510	410 465	363 421	342 394	42 48	52	48						
400	655	585	535	473	446	54				24	58		52	
(450)	680	610	560	523	496	56	5	6	24			58		52
500	755	670	615	575	548	58				24	58		52	
600	890	795	730	677	650	58								
(700)	995	900	835	777	750	63	24	58	52					
800	1135	1030	960	877	850	71				24	58	52		

D_y	D	D_1	D_2	D_4	D_6	b	h	h_1	n	d	Номиналь- ный диа- метр резь- бы болтов или шпи- лек
Фланцы на $p_y = 6,4$ МПа											
15	105	75	55	39	28	16	2		4	14	12
20 25	125 135	90 100	68 78	50 57	35 42	18 20				18	16
32	150	110	85	65	50	22				23	20
40 50	165 175	125 135	96 108	75 87	60 72	22 23	3	4	8		
65 80	200 210	160 170	132 142	109 120	94 105	25 27			27	24	
100	250	200	170	149	128	29			30	27	
125	295	240	205	175	154	33			12	33	30
150	340	280	240	203	182	35					
(175) 200 (225)	370 405 430	310 345 370	270 300 325	233 259 286	212 238 265	39 41 43				40	36
250	470	400	355	312	291	45	4	5	16		
300 350	530 595	460 525	415 475	363 421	342 394	50 56			5	6	46
400	670	585	525	473	446	62	20	52			48
500	800	705	640	575	548	66		58		52	
600	925	820	750	677	650	71	Фланцы на $p_y = 10$ МПа				
15	105	75	55	39	28	18	2	4	4	14	12
20 25	125 135	90 100	68 78	50 57	35 42	20 22				18	16
32	150	110	85	65	50	22				23	20
40	165	125	96	75	60	23	3				

D_y	D	D_1	D_2	D_4	D_5	b	h	h_1	n	d	Номиналь- ный диа- метр резь- бы болтов или шпи- лек
50	195	145	115	87	72	25	3	4	4	27	24
65 80	220 230	170 180	140 150	109 120	94 105	29 31			8		
100	265	210	175	149	128	35				33	30
125	310	250	210	175	154	39			12		
150 (175)	350 380	290 320	250 280	203 233	182 212	43 45					
200 (225) 250	430 470 500	360 400 430	315 350 380	259 286 312	238 265 291	51 53 57					
300	585	500	445	363	342	66	4	5	16	46	42
350 400	655 715	560 620	500 560	421 473	394 446	72 76				52	48
Фланцы на $p_y = 16$ МПа (только ГОСТ 12821—67 и ГОСТ 12822—67)											
15	105	75	55	39	—	18	2	4	4	14	12
20 25	125 135	90 100	68 78	50 57	— —	20 22				18	16
32	150	110	85	65	—	22					
40	165	125	96	75	—	25	3			27	24
50	195	145	115	87	—	27			8		
65 80	220 230	170 180	140 150	109 120	— —	31 33				33	30
100	265	210	175	149	—	37			12		
125	310	250	210	175	—	41					
150 (175)	350 380	290 320	250 280	203 233	— —	47 51					
200 (225) 250	430 470 500	360 400 430	315 350 380	259 286 312	— — —	57 60 65					
300	585	500	445	363	—	74	4	5	16	46	12

D_y	D	D_1	D_2	D_4	D_5	b	h	h_1	n	d	Номиналь- ный диа- метр резь- бы болтов или шпи- лек
Фланцы на $p_y = 20$ МПа (только ГОСТ 12821—67 и ГОСТ 12822—67)											
15 20	120 130	82 90	55 63	27 34	— —	24 26	2	5	4	23	20
25 32	150 160	102 115	73 86	41 49	— —	28 30				27	24
40	170	124	91	55	—	31	3	5	8	27	24
50	210	160	129	69	—	37				30	27
65	260	203	167	96	—	45				33	30
80	290	230	190	115	—	51				40	36
100	360	292	245	137	—	63				46	42
125	385	318	271	169	—	73			52	48	
150 (175)	440 475	360 394	306 340	189 213	— —	79 81			58	52	
200	535	440	380	244	—	89					
(225)	580	483	419	267	—	97					
250	670	572	508	318	—	107					
Примечание. Размеры, указанные в скобках, при разработке новых конструкций не при- менять											

Фланцы по ГОСТ 12828—67 применяются в полном объеме, предусмотренном этим ГОСТом. Фланцы стальные с соединительным выступом приварные встык по ГОСТ 12830—67 применяются только для давлений до 10 МПа включительно. Дополнительно допускается применение этих фланцев с D_y равных 2000, 2200 и 2400 мм, на $p_y = 0,1$ и $p_y = 0,25$ МПа, с $D_y = 1400$ и $D_y = 1600$ мм на $p_y = 1,0$ МПа, с $D_y = 900$ и $D_y = 1000$ мм на $p_y = 2,5$ МПа и с $D_y = 600$ мм на $p_y = 4,0$ МПа. Размеры и технические условия на фланцы дополнительных размеров устанавливаются технической документацией. Фланцы стальные приварные встык по ГОСТ 12831—67 и ГОСТ 12832—67 применяются только для давлений до 10 МПа включительно. Фланцы плоские приварные следует применять для рабочей среды с рабочей температурой до 300°С, приварные встык — до 600°С.

Применение болтов допускается для фланцевых соединений на $p_y \leq 2,5$ МПа, в остальных случаях (для больших давлений) применяются шпильки. Рекомендуемые размеры болтов для фланцевых соединений с плоскими приварными и приварными встык фланцами приведены в табл. 3,8, а размеры шпилек в табл. 3,9.

3.8. Размеры болтов $d \times l$ (мм) по ГОСТ 7798—70 и ГОСТ 10602—72 для фланцевых соединений с плоскими приварными и приварными встык фланцами для различных p_y

D _y , мм	p _y , МПа					
	0,1 и 0,25	0,6	1	1,6	2,5	
10	M10×35	M10×40	M12×40	M12×45	M12×50	
15			M12×45			
20	M10×40	M10×45	M12×50		M12×55	
25						
32	M12×45	M12×50	M16×55	M16×60		
40				M16×60	M16×65	
50			M16×60	M16×65	M16×70	
65						
80	M16×50	M16×55	M16×65	M16×70	M20×80	
100						
125	M16×55	M16×60	M16×70		M24×90	
150			M20×70	M20×75	M20×80	M24×90
175	M16×60	M16×65	M20×80			M24×100
200						M27×100
225						M27×110
250	M16×65	M16×70	M20×80	M24×90	M30×120	
300	M20×70	M20×75		M24×100	M27×110	
350						
400	M20×75	M20×80	M24×90	M27×110	M30×130	
450		M20×80	M24×90	M27×120		
500				M30×130	M36×140	
600	M24×80	M24×90	M27×110	M36×140	M36×150	
700			M27×110		M42×160	
800	M27×90	M27×100	M30×120		M42×170	
900					M48×180	
1000	M27×90	M30×110	M30×130	M42×150	M52×190	
1200			M36×150	M48×160	—	
1400			M42×170			
1600	M27×100	—	M48×180			
1800	M27×100					
2000						
2200	M30×100					
2400	M30×110					

3.9. Размеры шпилек $d \times l$ (мм) для фланцевых соединений с плоскими приварными и приварными встык фланцами для различных p_v (МПа)

D _y , мм	p _y , МПа													
	0,1 и 0,25	0,6	1,0	1,6	2,5	4,0	6,4	10						
	ГОСТ 11769—66 и ГОСТ 9066—75					ГОСТ 9066—75								
10	M10×50		M12×60			M12×70	M12×80							
15														
20	M10×50	M10×55	M12×60	M12×70	M16×90		M16×90							
25							M16×100							
32	M12×30		M16×70	M16×80	M16×80	M16×90	M20×110	M20×110						
40			M16×80					M20×120	M24×120					
50					M16×80	M16×90	M16×90		M20×120	M24×130				
65			M16×70					M16×100						
80	M16×70	M16×90		M20×100	M20×110	M24×130	M27×150							
100			M16×70	M16×80	M16×90	M24×110	M24×120	M27×150	M30×170					
125	M16×70	M16×80				M16×90	M24×120	M27×150	M30×160	M30×180				
150			M16×80	M20×100	M20×100						M27×150	M30×170	M36×200	
175	M20×100	M20×110				M27×130	M30×170	M36×210						
200									M24×120	M30×170				M36×200
225														
250														

При разрезке конструктивных арматур допусаются отклонение длин болтов и шпилек от указанных в таблицах с учетом конкретных условий и установленной номенклатуры крепежных деталей.

В настоящее время широко применяется присоединение стальной арматуры к трубопроводу сваркой. Обладая низкой металлоемкостью, сварное соединение при качественном его выполнении обеспечивает полную и надежную герметизацию, длительный срок службы и достаточную прочность. Единственным недостатком сварного соединения является необходимость вырезки арматуры при снятии ее и замене. Для присоединения сваркой на корпусах арматуры пред-

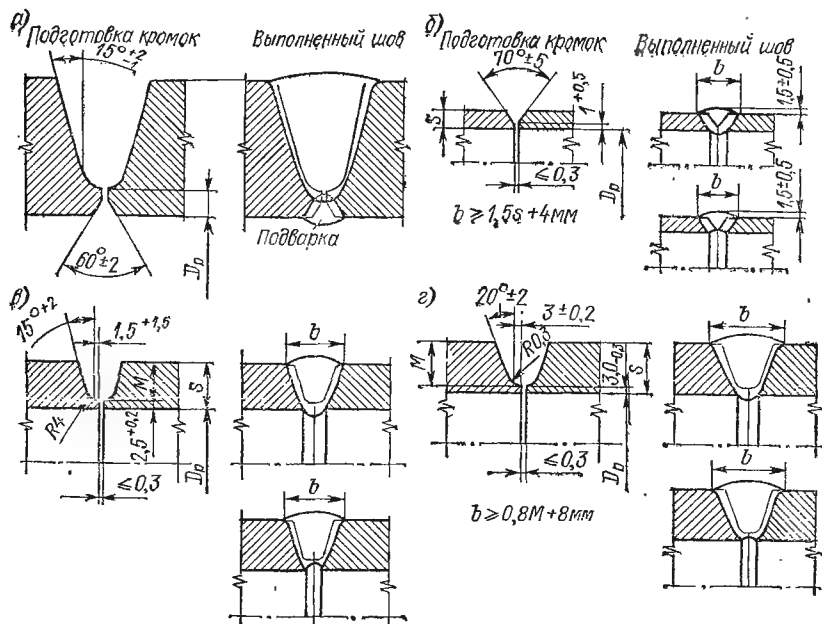


Рис. 3.4. Типы разделки патрубков арматуры под сварку: а — С-12; б — С-23; в — С-29; г — С-42

усматриваются патрубки под приварку к трубопроводу с соответствующими размерами и разделкой для выполнения сварного шва. Размеры и форма патрубков должны предусматривать возможность выполнения сварки, контроля сварного соединения и возможности вырезки арматуры из трубопровода, когда в этом возникает необходимость. Наиболее часто применяемые формы и размеры разделки патрубков арматуры для присоединения сваркой приведены на рис. 3.4 и в табл. 3.10 и 3.11. Чтобы обеспечить возможность применения подкладных колец для получения гладкой проточной части, без заплывов металла, на патрубках предусматриваются обычно кольцевые проточки. Кромки патрубков подготавливают под сварку в соответствии с требованиями технологии выполнения сварочных работ. Ряд заводов (ЧЗЭМ и др.) выполняют разделку патрубков по своим заводским нормам.

Арматура малых диаметров прохода ($D_y \leq 80 \text{ мм}$) может иметь муфтовые патрубки с цилиндрической внутренней резьбой, снабженные снаружи шестигранником. Размер «под ключ» шестигранника может составлять от 19 до 100 мм и должен удовлетворять требованиям ГОСТ 6424—73. Размеры «под ключ» назначаются также при использовании квадратов (шпиндель-маховик) или двух лысок на цилиндрической поверхности.

3.10. Типы и размеры разделки патрубков арматуры из углеродистой стали (см. рис. 3.4)

D_y , мм	$p_F = 10$ МПа			$p_P = 4$ МПа			$p_P = 1,6$ МПа		
	$D_{нар} \times s$, мм (труба)	D_P , мм	Тип раз- делки по ОП 1513—72	$D_{нар} \times s$, мм (труба)	D_P , мм	Тип раз- делки по ОП 1513—72	$D_{нар} \times s$, мм (труба)	D_P , мм	Тип раз- делки по ОП 1513—72
100	108×6	97 ^{+0,46}	C-23	108×4,5	100 ^{+0,46}	C-23	108×4,5	100 ^{+0,46}	C-23
150	159×9	142 ^{+0,53}	C-29	159×7	148 ^{+0,53}	C-29	159×4,5	—	C-23
200	219×13	195 ^{+0,60}	C-29	219×9	204 ^{+0,60}	C-29	219×7	207 ^{+0,60}	C-29
300	—	—	—	325×13	303 ^{+0,68}	C-29	325×8	311 ^{+0,68}	C-29
400	426×24	382 ^{+0,76}	C-29	—	—	—	426×9	410 ^{+0,76}	C-29
600	630×25	582 ^{+0,90}	C-29	630×25	582 ^{+0,90}	C-29	630×12	608 ^{+0,90}	C-29
800	828×38	782 ^{±0,50}	C-12	—	—	—	820×11	800 ^{+1,0}	C-29

3.11. Типы и размеры разделки патрубков арматуры из коррозионностойкой стали (см. рис. 3.4)

D_y , мм	$p_P = 20$ МПа			$p_P = 10$ МПа			$p_P = 4$ МПа			$p_P = 1,6$ МПа		
	$D_{нар} \times s$, мм (труба)	D_P , мм	Тип раз- делки по ОП 1513—72	$D_{нар} \times s$, мм (труба)	D_P , мм	Тип раз- делки по ОП 1513—72	$D_{нар} \times s$, мм (труба)	D_P , мм	Тип раз- делки по ОП 1513—72	$D_{нар} \times s$, мм (труба)	D_P , мм	Тип раз- делки по ОП 1513—72
10	14×2	10,5 ^{+0,12}	C-23	14×2	10,5 ^{+0,12}	C-23	14×2	10,5 ^{+0,12}	C-23	—	—	—
15	18×2,5	13,5 ^{+0,12}	C-23	18×2,5	13,5 ^{+0,12}	C-23	18×2,5	13,5 ^{+0,12}	C-23	—	—	—
25	32×3,5	26 ^{+0,14}	C-23	32×3,5	26 ^{+0,14}	C-23	32×3,5	26 ^{+0,14}	C-23	—	—	—
32	38×3,5	32 ^{+0,17}	C-23	38×3,5	32 ^{+0,17}	C-23	38×3,5	32 ^{+0,17}	C-23	—	—	—
50	57×5,5	47 ^{+0,34}	C-42	57×4	50 ^{+0,34}	C-23	57×4	50 ^{+0,34}	C-23	—	—	—
65	76×7	63 ^{+0,40}	C-42	76×4,5	69 ^{+0,40}	C-42	76×4,5	69 ^{+0,40}	C-42	—	—	—
100	133×12	112 ^{+0,46}	C-42	108×7	97 ^{+0,23}	C-42	108×5	100 ^{+0,23}	C-42	108×5	100 ^{+0,23}	C-42
150	159×15	133 ^{+0,53}	C-42	159×9	143 ^{+0,26}	C-42	159×6,5	150 ^{+0,26}	C-42	159×6	150 ^{+0,26}	C-42
200	273×25	230 ^{+0,60}	C-42	219×12	199 ^{+0,30}	C-42	220×8	208 ^{+0,30}	C-42	220×8	208 ^{+0,30}	C-42
300	377×36	312 ^{+0,68}	C-42	325×16	297 ^{+0,34}	C-42	325×12	305 ^{+0,34}	C-42	325×12	305 ^{+0,34}	C-42
400	—	—	—	—	—	—	426×13	405 ^{+0,38}	C-42	426×8	410 ^{+0,38}	C-42
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	630×8	614 ^{+0,45}	C-42

Большое количество шестигранников изготавливается на крепежных деталях. В табл. 3.12 приведены размеры «под ключ» и допускаемые отклонения охватываемых размеров — наружных поверхностей.

3.12. Размеры «под ключ» и допускаемые отклонения охватываемых размеров (по ГОСТ 6424—73)

Размер «под ключ», мм	Допускаемые отклонения (мм) для изделий	
	повышенной точности	нормальной точности
8; 10	—0,2	—0,36
12; 14; 17	—0,24	—0,43
19; 22; 24; 27; 30	—0,28	—0,52
32; 36; 41; 46; 50	—0,34	—1,0
55; 60; 65; 70; 75; 80	—0,40	—1,20
85; 90; 95; 100; 105; 110; 115	—0,87	—1,4

Для необработанных шестигранников муфтовых концов трубопроводной арматуры, отливаемых в земляные формы, допускаются следующие отклонения размера «под ключ» (по ГОСТ 5761—74):

Номинальный размер, мм	19—30	32—50	55—60	70—100
Допускаемые отклонения, мм	—1,3	—2,0	—2,4	—2,8

Глава 4

МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ АРМАТУРЫ

4.1. Чугуны

В арматуростроении используются серые, ковкие и высокопрочные чугуны, значительно реже применяются чугуны кислотостойкие, жаростойкие, щелочестойкие и антифрикционные.

Наибольшее распространение получили серые чугуны. Применяются серые чугуны следующих марок: СЧ 15-32, СЧ 18-36 и СЧ 21-40. В обозначениях марок серых чугунов первое число показывает предел прочности при растяжении, второе — предел прочности при изгибе. Основные прочностные характеристики серых чугунов приведены в табл. 4.1.

Принятые обозначения механических характеристик: σ_B — предел прочности при растяжении; σ_H — предел прочности при изгибе; σ_T — предел текучести; σ_c — предел прочности при сжатии; $\tau_{ср}$ — предел прочности при срезе; δ — относительное удлинение; ψ — относительное поперечное сужение; a_H — ударная вязкость.

Механические свойства серого чугуна повышаются путем его модифицирования небольшими добавками графитизирующих материалов: силикокальция, силикоалюминия или ферросилида. Модифицирование улучшает однородность материала, а структура становится мелкозернистой, что обеспечивает повышение статической и динамической прочности, а также износостойкости. Химическая стойкость по сравнению с серыми немодифицированными чугунами также повышается.

**4.1. Механические характеристики
некоторых отливок из серых чугунов
(по ГОСТ 1412—70)
при толщине стенки отливки до 30 мм**

Марка чугуна	σ_B	σ_H
	МПа, не менее	
СЧ 00	—	—
СЧ 12-28	120	280
СЧ 15-32	150	320
СЧ 18-36	180	360
СЧ 21-40	210	400
СЧ 24-44	240	440
СЧ 28-48	280	480
СЧ 32-52	320	520

**4.2. Механические характеристики
некоторых ковких чугунов
(по ГОСТ 1215—59)**

Марка чугуна	σ_B , МПа	δ , %
	не менее	
КЧ 30-6	300	6
КЧ 33-8	330	8
КЧ 35-10	350	10
КЧ 37-12	370	12
КЧ 45-6	450	6
КЧ 50-4	500	4

Ковкие чугуны — условное название, так как коваться они не могут, хотя имеют повышенные по сравнению с другими чугунами пластические свойства, что позволяет их применять для более высоких давлений и температур, чем серый чугун. Ковкий чугун по механическим свойствам занимает среднее положение между чугуном и сталью и дает плотные отливки. Для деталей арматуры применяются ковкие чугуны КЧ 30-6 и КЧ 33-8. Их основные механические характеристики приведены в табл. 4.2. В обозначениях марок ковких чугунов первое число — предел прочности при растяжении, второе — относительное удлинение в процентах при разрыве образца.

Высокопрочные чугуны получают введением в расплавленный чугун добавок из магния или магниевых лигатур. Это приводит к изменению формы графитовых включений в чугуне: вместо пластинчатой они приобретают шаровую форму, образуя мелкие сферические зерна. Благодаря этому снижается концентрация напряжений возле зерен, и металл приобретает повышенные механические свойства, в ряде случаев приближающиеся к механическим характеристикам сталей. Удлинение, ударная вязкость и усталостная прочность некоторых высокопрочных чугунов позволяют в отдельных случаях заменить ими сталь. Необходимо, однако, технологическими приемами обеспечить достаточную прочность всех сечений отливок, отсутствие местных внутренних напряжений и ухудшений структур металла, особенно в местах переходов и соединений стенок.

Марки и механические характеристики высокопрочных чугунов для деталей арматуры приведены в табл. 4.3. Обычно применяются высокопрочные чугуны марок ВЧ 38-17, ВЧ 42-12 и ВЧ 45-5, которые используются при температуре рабочей среды до 300° С. В обозначении марки первое число показывает предел прочности материала при растяжении, второе — относительное удлинение при разрыве образца.

**4.3. Механические характеристики отливок
из некоторых высокопрочных чугунов (по ГОСТ 7293—70)**

Марка чугуна	σ_B , МПа	σ_T , МПа	δ , %	a_H , Дж/см ²
	не менее			
ВЧ 38-17	380	240	17	60
ВЧ 42-12	420	280	12	40
ВЧ 45-5	450	330	5	30
ВЧ 50-2	500	380	2	20

Для изготовления деталей арматуры могут также применяться чугуны цугуны коррозийностойкие и жаропрочные марок ЧН17Д3Х2 (ЖЧ-1), ЧН19Х3Ш, ЧН5Г8 (ГН8-5), ЧН15Д7Х2 и ЧН15Д3ХШ, а также антифрикционный чугун АСЧ-1.

4.2. Стали

Сталь благодаря высокой механической прочности и пластичности является высококачественным материалом для изготовления ответственных деталей арматуры. Пластичность стали способствует выравниванию напряжений в отдельных точках детали и уменьшает опасность ее внезапного разрушения, что особенно важно для арматуры высоких параметров и другой ответственной арматуры.

Углеродистые стали. Углеродистая сталь обыкновенного качества изготавливается по ГОСТ 380—71 (на бессемеровскую сталь не распространяется), качественная, выплавляемая в основных конверторах, мартеновских и электрических печах, — по ГОСТ 1050—74.

Углеродистая сталь обыкновенного качества подразделяется на три группы: А, Б и В. Стали группы А поставляются с гарантированными механическими характеристиками после горячей прокатки; группы Б — с гарантированным химическим составом; группы В — с гарантированным комплексом механических характеристик и химического состава. Стали группы А применяются для ответственных деталей, а для более нагруженных деталей применяются стали групп Б и В. Стали группы А распространены значительно больше, чем стали групп Б и В. Сталь каждой группы подразделяется на категории в зависимости от нормируемых показателей: группа А — 1; 2; 3; группа Б — 1; 2; группа В — 1; 2; 3; 4; 5; 6. Углеродистые стали могут применяться при низких температурах: спокойная до -40°C , кипящая — до -30°C . С повышением температуры выше 300°C механические характеристики углеродистой стали быстро снижаются, поэтому сталь обыкновенного качества применяется до 425°C , качественная — до 455°C . Для ответственных объектов, например, в атомной энергетике, углеродистая (качественная) сталь в арматуре применяется только для температур до 350°C с целью обеспечения высокой надежности арматуры.

4.4. Марки углеродистой стали обыкновенного качества	
Группа	Марки стали
А	Ст0; Ст1; Ст2; Ст3; Ст5; Ст6
Б	БСт0; БСт1; БСт2; БСт3; БСт4; БСт5; БСт6
В	ВСт2; ВСт3; ВСт4; ВСт5

Марки стали приведены в табл. 4.4. В обозначении марок стали буквы Ст обозначают сталь, цифры от 0 до 6 — условный номер марки, буквы Б и В обозначают группы. Номер категории ставится в конце обозначения, первая категория и группа А в обозначении не указываются. Сталь всех групп с номерами марок 1—4 по степени раскисления изготавливают кипящей (кп), полуспокойной (пс) и спокойной (сп). Стали с номерами марок 5 и 6 изготавливают полуспокойной и спокойной. Стали марок Ст0 и БСт0 по степени раскисления не подразделяются. Для соединения сваркой применяются стали с гарантией свариваемости при содержании углерода менее 0,22%. Если степень раскисления стали не указывается, номер категории в обозначении отделяют знаком тире (например, Ст3—2). Полуспокойная сталь с повышенным содержанием марганца имеет в обозначении букву Г (например, ВСт3Гпс).

В табл. 4.5 приведены механические характеристики углеродистых сталей обыкновенного качества, в табл. 4.6 — цвета маркировки сталей несмываемой краской (независимо от группы и степени раскисления).

Углеродистая качественная конструкционная сталь по ГОСТ 1050—74 делится по видам обработки на горячекатаную и кованую, калиброванную, сталь круглую со специальной отделкой поверхности — серебрянку. Стандарт распространяется на горячекатаную и кованую сталь марок 08; 10; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 58 (55пс) и 60 диаметром или толщиной до 250 мм, а также сталь калиброванную и серебрянку всех марок. Стандарт регламентирует химический

4.5. Механические характеристики углеродистой стали обыкновенного качества (по ГОСТ 380—71)

Марка стали	σ_B , МПа	σ_T , МПа, для толщин, мм				δ , %, для толщин, мм		
		до 20	св. 20 до 40	св. 40 до 100	св. 100	до 20	св. 20 до 40	св. 40
Ст ⁰	310	—	—	—	—	23	22	20
Ст1кп	310—400	—	—	—	—	35	34	32
Ст1пс; Ст1сп	320—420	—	—	—	—	34	33	31
Ст1Гпс	320—430	—	—	—	—	34	33	31
Ст2кп	330—420	220	210	200	190	33	32	30
Ст2пс; Ст2сп	340—440	230	220	210	200	32	31	29
Ст2Гпс	340—450	230	220	210	200	32	31	29
Ст3кп	370—470	240	230	220	200	27	26	24
Ст3пс; Ст3сп	380—490	250	240	230	210	26	25	23
Ст3Гпс	380—500	250	240	230	210	26	25	23
Ст4кп	410—520	260	250	240	230	25	24	22
Ст4пс; Ст4сп	420—540	270	260	250	240	24	23	21
Ст4Гпс	420—550	270	260	250	240	24	23	21
Ст5пс; Ст5сп	500—640	290	280	270	260	20	19	17
Ст5Гпс	460—600	290	280	270	260	20	19	17
Ст6пс; Ст6сп	600	320	310	300	300	15	14	12

состав сталей марок 05кп, 08кп, 08пс, 10кп, 10пс, 15кп, 15пс, 20кп и 20пс. В обозначении марки стали цифры обозначают среднее содержание углерода в сотых долях процента. По степени раскисления сталь обозначают кипящую — кп, полупокойную — пс, спокойную — без индекса.

По требованиям к испытаниям механических свойств сталь делится на категории 1, 2, 3, 4 и 5 (табл. 4.7). Категория стали указывается в заказе. При отсутствии указаний поставляется сталь 2-й категории.

По состоянию материала сталь изготавливается без термической обработки, термически обработанная — Т, нагартованная — Н (для калиброванной стали и серебрянки).

В зависимости от назначения горячекатаная и кованая сталь делится на подгруппы: а — для горячей обработки давлением; б — для холодной механической обработки (обтачивания, строгания, фрезерования и т. д.) по всей поверхности; в — для холодного волочения (подкат). Назначение стали (подгруппы) должно быть указано в заказе.

4.6. Цвета маркировки углеродистых сталей обыкновенного качества (по ГОСТ 380—71)

Марка стали	Цвет маркировки	Марка стали	Цвет маркировки
Ст0	Красный и зеленый	Ст6	Синий
Ст1	Белый и черный	Ст1Гсп	Белый и красный
Ст2	Желтый	Ст2Гпс	Желтый и красный
Ст3	Красный	Ст3Гпс	Красный и синий
Ст4	Черный	Ст4Гпс	Черный и красный
Ст5	Зеленый	Ст5Гпс	Зеленый и белый

4.7. Категории требований к испытанию механических свойств углеродистой качественной конструкционной стали (по ГОСТ 1050—74)

Категория	Требования к испытанию механических свойств	Вид обработки стали
1	Без испытания механических свойств на растяжение и ударную вязкость	Горячекатаная, кованая, калиброванная и се-ребрянка
2	С испытанием механических свойств на растяжение и ударную вязкость на образцах, изготовленных из нормализованных отливок размером 25 мм (диаметр или сторона квадрата)	То же
3	То же на растяжение на образцах, изготовленных из нормализованных заготовок указанного в заказе размера, но не более 100 мм	Горячекатаная, кованая и калиброванная
4	То же на растяжение и ударную вязкость на образцах, изготовленных из термически обработанных (закалка + отпуск) заготовок указанного в заказе размера, но не более 100 мм	То же
5	То же на растяжение на образцах, изготовленных из сталей в нагартованном или термически обработанном состоянии (отожженной или высокоотпущенной)	Калиброванная

Сталь изготавливается в основных конверторах с продувкой кислородом сверху, в мартеновских и электрических печах. Способ выплавки стали (мартеновская или конверторная) выбирается предприятием-изготовителем.

Механические характеристики сталей разных марок приведены в табл. 4.8. Нормы относятся к стали диаметром или толщиной до 80 мм. Для стали диаметром или толщиной свыше 80 мм допускается снижение относительного удлинения на 2 единицы (%). Механические характеристики нагартованной стали и отожженной или высокоотпущенной приведены в табл. 4.9.

4.8. Механические характеристики качественной углеродистой конструкционной стали (по ГОСТ 1050—74)

Марка с. али	σ_T	σ_B	δ_5	ψ	Марка сталл	σ_T	σ_B	δ_5	ψ
	МПа		%			МПа		%	
	не менее					не менее			
08	200	330	33	60	35	320	540	20	45
10	210	340	31	55	40	340	580	19	45
15	230	380	27	55	45	360	610	16	40
20	250	420	25	55	50	380	640	14	40
25	280	460	23	50	55	390	660	13	35
30	300	500	21	50	60	410	690	12	35

Примечание.
Заготовки после нормализации.

4.9. Механические характеристики качественной углеродистой нагартованной стали и отожженной или высокоотпущенной (по ГОСТ 1050—74)

Марка стали	Нагартованная сталь			Отожженная или высокоотпущенная сталь		
	σ_B , МПа	δ , %	ψ , %	σ_B , МПа	δ , %	ψ , %
	не менее			не менее		
10	420	8	50	300	26	55
15	450	8	45	350	23	55
20	500	7	40	400	21	50
25	550	7	40	420	19	50
30	570	7	35	450	17	45
35	600	6	35	480	15	45
40	620	6	35	520	14	40
45	650	6	30	550	13	40
50	670	6	30	570	12	40

Поковки из конструкционной углеродистой низколегированной и легированной стали изготавливаются в соответствии с ГОСТ 8479—70. Стандарт распространяется на поковки общего назначения диаметром (толщиной) до 800 мм, изготавливаемые свободной ковкой или горячей штамповкой. На отдельные виды поковок, к которым предъявляются особые требования по способу производства, качеству поверхности, применению специальных видов термической обработки и т. п. изготавливаемые по действующим стандартам, ГОСТ 8479—70 не распространяется.

4.10. Разделение поковок на группы по видам и объему испытаний (по ГОСТ 8479—70)

Группа поковок	Вид испытаний	Условия комплектования партии	Сдаточные характеристики и объем испытаний
I	Без испытания	Поковки одной марки стали	—
II	Определение твердости	То же, совместно прошедшие термическую обработку	Твердость; испытывается 5% от партии, но не менее 5 шт.
III	То же	То же, прошедшие термическую обработку по одинаковому режиму	Твердость; испытывается 100%
IV	Определение твердости, испытание на растяжение, определение ударной вязкости	Поковки одной плавки стали, совместно прошедшие термическую обработку	Предел текучести, относительное сужение; испытываются 2 шт. при партии в 100 шт. и 1% при партии более 100 шт. Ударная вязкость; испытывается 100%
V	То же	Индивидуально принимается каждая поковка	Предел текучести, относительное сужение и ударная вязкость; испытывается 100%

В зависимости от назначения и условий работы изготовляемых из них деталей поковки разделяются по видам и объему испытаний на пять групп, указанных в табл. 4.10. Отнесение поковки к той или иной группе производится заказчиком. Номер группы указывается в технических требованиях на чертеже детали. По требованию потребителя сдача поковок должна производиться с дополнительными видами испытаний, не предусмотренными данным стандартом (проверка на флокены, ультразвуковой контроль, определение величины остаточных деформаций, определение ударной вязкости при отрицательных температурах и др.). В этом случае поковки также относятся к одной из групп: II, III, IV или V, приведенных в табл. 4.10. Вид, объем, нормы и методы дополнительных испытаний указываются в чертеже поковки или заказе.

Поковки изготовляются из углеродистой, низколегированной и легированной стали и по химическому составу должны соответствовать требованиям действующих стандартов и технических условий на стали.

По механическим свойствам поковки, поставляемые после окончательной термической обработки, разделяются на категории прочности. Категории прочности, соответствующие им нормы механических свойств, определяемые при испытаниях на продольных образцах, и нормы твердости приведены в табл. 4.11. После букв КП (категория прочности) ставится цифра, соответствующая пределу текучести металла. При увеличении диаметра или толщины поковки требования к пластическим свойствам материала снижаются. В табл. 4.11 приведены данные для поковок диаметром или толщиной до 300 мм как наиболее часто применяемых в арматуростроении при изготовлении общепромышленной арматуры. Для энергетической арматуры тепловых и атомных электростанций могут применяться поковки и значительно больших диаметров.

4.11. Механические характеристики поковок из углеродистых и легированных сталей (по ГОСТ 8479—70) диаметром (толщиной) до 300 мм

Категория прочности	σ_T	σ_B	δ , %, не менее		ψ , %, не менее		α_B , Дж/см ² , не менее		Твердость НВ (на поверхности поковки)
			Диаметр (толщина) поковки сплошного сечения, мм						
	МПа, не менее	до 100	св. 100 до 300	до 100	св. 100 до 300	до 100	св. 100 до 300		
КП18	180	360	28	24	55	50	65	60	101—143
КП20	200	400	26	23	55	50	60	55	111—156
КП22	220	440	24	20	53	48	55	50	123—167
КП25	250	480	22	19	48	42	50	40	143—179
КП28	280	540	20	17	40	38	45	35	156—197
КП32	320	580	17	14	38	35	40	35	167—207
КП35	350	600	18	17	45	40	60	55	174—217
КП40	400	630	17	15	45	40	60	55	187—229
КП45	450	650	16	14	45	40	60	55	197—235
КП50	500	670	16	13	45	40	60	55	212—248
КП55	550	700	15	13	45	40	60	50	223—262
КП60	600	750	14	13	45	40	60	50	235—277
КП65	650	800	13	12	42	38	60	50	248—293
КП70	700	850	13	12	42	38	60	50	262—311
КП75	750	900	13	12	40	35	60	50	277—321
КП80	800	950	12	11	40	35	60	50	293—331

**4.12. Рекомендуемые марки стали для поковок
диаметром или толщиной до 100 мм в зависимости
от требуемой категории прочности (по ГОСТ 8479—70)**

Категория прочности	Марка стали
КП18	Ст3*; 15*; 20*; 25*
КП20	Ст3*; Ст3Гсп*; 15*; 20*; 25*; 15Х; 20Х*; 15ХМ*
КП22	20*; 25*; 10Г2*; 20Х*; 15ХМ*; 12Х1МФ*
КП25	25*; 30*; 35*; 20ГС*; 20Х*; Ст5*; 12ХМ*; 15ХМ*
КП28	35*; 40*; 45*; 25ГС*; 50*
КП32	35*; 45*; 50*; 40Х*; 45Х*; 15ХМ*; 50Г2*; 35ХМ*
КП35	40; 45; 15Х; 40Х*; 50Г2*; 45Х*; 50Х*; 15ХМ*; 35ХМ*; 38ХГН*
КП40	45; 30Х; 40Х; 50Г2*; 15ХМ; 30ХМА; 40ХН; 30ХГС*; 34ХН1М*
КП45	40Х; 35ХМ; 40ХН; 38ХГН; 25Х1М1Ф*; 34ХН1М; 30ХМА; 15ХМ
КП50	55; 55Х; 35Х; 40Х; 45Х; 15ХМ; 35ХМ; 30ХГСА; 30ХМА; 38ХМ; 38ХГН; 40ХН; 25Х1МФ
КП55	40ХН; 38ХС; 40ХФА; 38ХГН; 34НМ1М; 25Х1М1Ф; 30ХГСА
КП60	45Х; 38ХС; 38ХГ; 35ХГСА; 35ХМ; 40ХН; 45ХН; 38ХГН; 20ХН3А; 25Х1МФ; 30ХГСА
КП65	45Х; 50Х; 45ХН; 30ХГСА; 35ХГСА; 34ХН1М
КП70	30ХГТ; 30ХГСА; 20ХН3А; 30Х1М1Ф1ТР; 25Х2М1Ф*; 34ХН1М; 34ХН3М*
КП75	34ХН1М; 34ХН3М*; 40ХН2МА; 40Х2Н2МА; 38Х2Н2МА
КП80	18Х2Н4ВА; 34ХН3МА*; 38Х2Н2МА; 38ХН3МФА*; 40ХН2МА

Примечание.

Марки стали обеспечивают соответствующую категорию прочности после закалки и отпуска. Знак * означает нормализованное состояние.

**4.13. Группы отливок из конструкционной нелегированной
и легированной стали (по ГОСТ 977—75)**

Группа отливок	Назначение	Характеристика отливок	Контролируемые показатели
I	Общее	Отливки для деталей, конфигурация и размеры которых определяются только конструктивными и технологическими соображениями	Внешний вид, размеры, химический состав
II	Ответственное	Отливки для деталей, рассчитываемых на прочность и работающих при статических нагрузках	То же, механические свойства: предел текучести или временное сопротивление, относительное удлинение
III	Особо ответственное	Отливки для деталей, рассчитываемых на прочность и работающих при циклических динамических и ударных нагрузках	То же и ударная вязкость

Чтобы обеспечить необходимые механические характеристики металла поковки, следует выбрать соответствующую марку стали. В табл. 4.12 приведены данные о рекомендуемых марках стали для поковок различных категорий прочности при диаметре или толщине поковки до 100 мм.

Марка стали, нормы твердости для поковок II и III групп и категорий прочности для поковок IV и V групп устанавливаются заказчиком в зависимости от требуемого уровня механических свойств поковок после термической обработки и указываются на чертеже детали и поковки. Для обеспечения требуемого уровня механических свойств поковки подвергаются термической обработке, режим которой устанавливается предприятием-изготовителем. Поковки подвергаются термической обработке как в черновом виде, так и после предварительной механической обработки (обдирка, рассверливание и др.).

Отливки из конструкционной нелегированной и легированной стали по ГОСТ 977—75 подразделяются на три группы (табл. 4.13). Группу отливок, марку стали, дополнительные контролируемые показатели и требования указывают на чертеже отливки. При поточно-конвейерном производстве разделение отливок по группам не производится, перечень контролируемых показателей указывают на чертеже отливки. В число дополнительно контролируемых показателей могут быть включены: твердость, механические свойства при пониженных и повышенных температурах, герметичность, микроструктура, пористость и т. д., указываемые в нормативно-технической документации на продукцию.

Отливки арматуры из нелегированной стали изготавливают из марок, приведенных в табл. 4.14. Для изготовления отливок применяют основную или кислую маргеновскую сталь или электросталь. Отливки подвергаются термической обработке. Механические характеристики стали для отливок с толщиной стенки до 100 мм после окончательной термической обработки указаны в табл. 4.14. Для отливок с толщиной стенки более 100 мм механические свойства устанавливаются по соглашению изготовителя с потребителем. Основными нормируемыми показателями механических свойств являются: предел текучести или предел прочности, относительное удлинение и ударная вязкость. Нормирование остальных контролируемых свойств устанавливается нормативно-технической документацией на конкретную продукцию.

Для изготовления деталей арматуры наиболее часто применяются углеродистые стали (для отливок) 20Л, 25Л и 35Л. Широкое применение при рабочей температуре до 425° С и рабочем давлении до 6,4 МПа имеет сталь 25Л-II для ответственных изделий, когда требуется гарантировать определенные показатели ударной вязкости, применяется сталь 25Л-III.

Легированная конструкционная сталь выпускается по ГОСТ 4543—71. Стандарт распространяется на сталь горячекатаную и кованую диаметром или толщиной до 250 мм, калиброванную сталь и серебрянку, применяемую в термически обработанном состоянии и поставляемую в прутках, полосах и мотках. В части норм химического состава стандарт распространяется на все другие виды проката, поковки и штамповки.

В зависимости от химического состава и свойств конструкционная сталь делится на категории: качественная, высококачественная (А), особовысококачественная. К особовысококачественным относят стали электрошлакового (Ш) и вакуумно-дугового (ВД) переплава.

4.14. Механические характеристики отливок из углеродистых нелегированных сталей, применяемых для деталей арматуры (по ГОСТ 977—75) после нормализации или нормализации с отпуском

Марка стали	σ_T	σ_B	δ	ψ	α_H , Дж/см ²
	МПа		%		
15Л	200	400	24	35	50
20Л	220	420	22	35	50
25Л	240	450	19	30	40
35Л	280	500	15	25	35
45Л	320	550	12	20	30

В зависимости от основных легирующих элементов сталь делится на группы: хромистая, марганцовистая, хромомарганцовистая и др.

По видам обработки сталь делится на горячекатаную и кованую, калиброванную и сталь круглую со специальной отделкой поверхности — серебрянку.

В зависимости от назначения проката горячекатаная сталь делится на подгруппы: а — для горячей обработки давлением и холодного волочения; б — для холодной механической обработки (обтачивания, строгания, фрезерования и др.). Назначение стали (подгруппа) должно быть указано в заказе.

В соответствии с заказом горячекатаную и кованую сталь поставляют как в термически обработанном состоянии (отожженную, высокоотпущенную или нормализованную с высоким отпуском), так и без термообработки, а сталь калиброванную и серебрянку — в нагартованном или термически обработанном состоянии (отожженную, отпущенную, нормализованную, закаленную и отпущенную).

В табл. 4.15 приведены механические характеристики некоторых конструкционных легированных сталей, применяемых для деталей арматуры.

4.15. Механические характеристики конструкционных легированных сталей, применяемых для деталей арматуры

Марка стали	σ_T	σ_B	δ	ψ	a_H , Дж/см ²
	МПа		%		
20X	650	800	11	40	60
40X	800	1000	10	45	60
10Г2 *	250	430	22	50	—
09Г2С **	280	450	21	—	60
10ХСНД **	400	520	19	—	—
08ГДНФ	450	550	20	45	40
15ХМ *	280	450	21	55	120
30ХМА	750	950	12	50	90
35ХМ	850	950	12	45	80
40ХФА	750	900	10	50	90
38Х2МЮА	850	1000	14	50	90
12Х1МФ *	260	480	21	55	100
25Х1МФ	750	900	14	50	60
20Х2МА *	450	600	16	45	70
40ХН2МА	850	1000	12	55	100
20ХН3А	750	950	12	55	110
38ХН3МФА	1100	1200	12	50	80
18Х2Н4МА	850	1150	12	50	100
18Х3МВ	450	650	18	—	120
20Х3МВФ	750	900	12	40	60

Примечание.

Механические характеристики приведены для образцов в термически обработанном виде (закалка + отпуск).

* Нормализация + отпуск.

** В состоянии поставки.

Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные выпускаются по ГОСТ 5632—72. Стандарт распространяется на деформируемые стали и сплавы на железной, железоникелевой и никелевой основах, предназначенные для работы в коррозионно-активных средах и при высоких температурах.

К высоколегированным сталям условно отнесены сплавы, содержащие более 45% железа, а легирующих элементов в сумме не менее 10%, считая по верхнему пределу, при содержании одного из элементов не менее 8% по нижнему пределу.

К сплавам на железоникелевой основе отнесены сплавы, основная структура которых является твердым раствором хрома и других легирующих элементов в железоникелевой основе (сумма никеля и железа более 65% при приблизительном отношении никеля к железу 1 : 1,5).

К сплавам на никелевой основе отнесены сплавы, основная структура которых является твердым раствором хрома и других легирующих элементов в никелевой основе (содержание никеля не менее 55%).

В зависимости от основных свойств стали и сплавы подразделяются на следующие группы:

группа I — коррозионностойкие (нержавеющие) стали и сплавы, обладающие стойкостью против электрохимической и химической коррозии (атмосферной, почвенной, щелочной, кислотной, солевой), межкристаллитной коррозии, коррозии под напряжением и др.;

группа II — жаростойкие (окалиностойкие) стали и сплавы, обладающие стойкостью против химического разрушения поверхности в газовых средах при температуре выше 550° С, работающие в ненагруженном или слабонагруженном состоянии;

группа III — жаростойкие стали и сплавы, способные работать в нагруженном состоянии при высоких температурах в течение определенного времени и обладающие при этом достаточной жаростойкостью.

В зависимости от структуры стали подразделяют на шесть классов: мартенситный — с основной структурой мартенсита; мартенситно-ферритный со структурой, содержащей кроме мартенсита не менее 10% феррита; ферритный со структурой феррита; аустенито-мартенситный со структурой аустенита и мартенсита, количество которых можно изменять в широких пределах; аустенито-ферритный со структурой аустенита и феррита (феррита не более 10%); аустенитный со структурой аустенита.

Подразделение сталей на классы по структурным признакам является условным и произведено в зависимости от основной структуры, полученной при охлаждении сталей на воздухе после высокотемпературного нагрева.

В зависимости от химического состава сплавы подразделяются на классы по основному составляющему элементу: на железоникелевой основе; на никелевой основе; на кобальтовой основе.

Из высоколегированных сталей в арматуростроении применяются главным образом стали мартенситного, ферритного и аустенитного классов (табл. 4.16). В табл. 4.17 приведены механические характеристики коррозионностойких и жаропрочных сталей. Стали аустенитного класса обладают высокими пластическими свойствами, коррозионностойки, немагнитны. Коррозионностойкие и жаропрочные сплавы, их механические характеристики приведены в табл. 4.18 и 4.19.

Назначение и механические характеристики отливок из легированных сталей, применяемых в арматуростроении, приведены в табл. 4.20 и 4.21.

В обозначениях марок сталей буквы означают: А — азот, Б — ниобий, В — вольфрам, Г — марганец, Д — медь, Е — селен, К — кобальт, М — молибден, Н — никель, Р — бор, С — кремний, Т — титан, Ф — ванадий, Х — хром, Ц — цирконий, Ю — алюминий. Буква А, обозначающая азот, в конце марки не ставится. В обозначениях марок сталей цифры, стоящие после обозначения элемента, указывают его среднее содержание (в процентах). Содержание элементов, присутствующих в стали в малых количествах (бор, азот, титан), цифрой не обозначается. Цифры, стоящие перед буквенным обозначением, указывают среднее или максимальное (при отсутствии нижнего предела) содержание углерода в стали в сотых долях процента. Название марок сплавов состоит только из буквенных обозначений элементов, и только после никеля указываются цифры, обозначающие его среднее содержание в процентах. Стали и сплавы, полученные специальными методами, дополнительно обозначают через тире в конце наименования марки буквами: ВД — вакуумно-дуговой переплав; Ш — электрошлаковый переплав и ВИ — вакуумно-индукционная выплавка.

4.16. Легированные и высоколегированные стали,
применяемые для деталей арматуры

Марка стали	Назначение	Допустимая температура, °С	
		от	до
15Х5М	Детали арматуры для установок переработки нефти и природного газа	—40	+550
12Х13	Шпильки и стопорные шайбы	—40	+450
20Х13	Детали арматуры для воды, нефтепродуктов, сред слабой агрессивности и детали, подвергающиеся атмосферной коррозии	—40	+450
30Х13	Детали высокой твердости, пружины	—40	+450
12Х17	Детали арматуры для пищевой и мясо-молочной промышленности, консервных заводов, спиртоводочного и дрожжевого производства, азотнокислотных заводов, работающих в различных средах средней агрессивности	—20	+300
14Х17Н2	То же, что для стали 12Х17, но при требованиях высокой твердости и прочности	—70	+350
95Х18	Детали с высокой твердостью и прочностью при коррозионной стойкости	—40	+300
2Х17Н2Б-Ш	Арматура для коррозионных сред и криогенная арматура	—253	+400
09Х15Н8Ю	Детали арматуры для коррозионных сред	—70	+400
09Х16Н4Б-Ш	Высокопрочные штампово-сварные детали, работающие в агрессивных средах	—70	+400
12Х18Н9	Детали для сварных узлов, работающих в средах энергетических установок при температуре свыше 450° С	—253	+600
12Х18Н9Т; 08Х18Н10Т; 12Х18Н10Т; 08Х18Н10Т-ВД; 08Х18Н10Т-Ш; 12Х18Н10Т-ВД; 12Х18Н10Т-Ш	Детали, работающие в агрессивных средах (азотной кислоте, щелочах, аммиачной селитре, пищевых средах, средах энергетических установок, криогенных средах); применяются и для сварных деталей. Стали 08Х18Н10Т-ВД, 08Х18Н10Т-Ш, 12Х18Н10Т-ВД и 12Х18Н10Т-Ш предназначены для деталей с высокими требованиями по плотности металла	—253	+600
10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; 08Х17Н15М3Т	Детали арматуры для кипящей фосфорной, муравьиной, молочной, уксусной кислот и других сред повышенной агрессивности	—200	+600

Марка стали	Назначение	Допустимая температура, °С	
		от	до
15X18H12C4TЮ; 15X18H12C4TЮ-Ш	Детали арматуры для концентрированной азотной кислоты при температуре до 80° С	-100	+80
08X21H6M2T; 08X22H6T	Заменители 10X17H13M2T для сварных деталей	-40	+300
06XH28MDT	Детали арматуры для серной кислоты различных концентраций, кремнефтористой кислоты и других фтористых соединений	-70	+400
10X14Г14Н4Т	Заменитель стали 12X18H10T для арматуры, работающей в средах слабой агрессивности (органические кислоты высоких концентраций и умеренных температур, соли, щелочи), для арматуры в пищевой промышленности, для низкокипящих сред; детали, подвергающиеся атмосферной коррозии, свариваемые детали и детали из тонкого листа	-200	+300
07X21Г7АН5; 07X21Г7АН5-Ш	Сварные детали повышенной прочности для сред средней агрессивности и для криогенных температур	-253	+300
X32H8; X32H8-ВД; X32H8-Ш	Детали повышенной прочности с высокой коррозионной стойкостью в азотной кислоте и в щелочах. Сварные детали. Стали X32H8-Ш и X32H8-ВД применяются для деталей с высокими требованиями плотности металла	-40	+250
000X20H16AG6-Ш	Сварные детали, длительно работающие при глубоком холоде	-269	+300
09X14H19B2BP	Детали повышенной прочности (свариваемость ограничена)	—	700
45X14H14B2M	Крепежные детали энергетической арматуры и арматуры холодильной техники	-196	600
09X14H16B	Детали арматуры для сред с высокой температурой	-40	700
10X11H23T3MP; 10X11M23T3MP-ВД	Детали арматуры для сред с высокой температурой; криогенная арматура	-253	750
08X15H24B4TP; 08X15H24B4TP-Ш	Детали арматуры для сред с высокой температурой; криогенная арматура	-253	600

**4.17. Механические характеристики коррозионностойких
и жаропрочных сталей**

Марка стали	σ_T	σ_B	δ	ψ	$\alpha_{H'}$ Дж/см ²
	МПа		%		
15Х5М *	220	450	20	50	120
12Х13	420	600	20	60	90
20Х13	700	900	10	40	40
30Х13	700	900	10	40	30
12Х17 *	250	400	20	50	30
14Х17Н2	750	950	10	30	50
95Х18 **	—	760	14	27,5	16
2Х17Н2Б-Ш	1200	1500	8	45	40
09Х15Н8Ю *	900	1200	10	45	40
09Х16Н4Б-Ш	850	1000	8	40	50
12Х18Н9	200	500	45	55	340
12Х18Н9Т	200	550	40	55	250
08Х18Н10Т	200	500	40	55	—
08Х18Н10Т-Ш;	210	500	40	55	—
08Х18Н10Т-ВД					
12Х18Н10Т	200	520	40	55	250
12Х18Н10Т-Ш;	250	540	40	—	—
12Х18Н10Т-ВД					
10Х17Н13М2Т	220	520	40	55	—
10Х17Н13М3Т	240	540	37	—	—
08Х17Н15М3Т	200	500	35	45	—
15Х18Н12С4ТЮ;	380	730	25	40	80
15Х18Н12С4ТЮ-Ш					
08Х21Н6М2Т	350	600	25	45	130
08Х22Н6Т	350	500	25	45	130
06ХН28МДТ	220	550	35	45	380
10Х14Г14Н4Т	250	650	35	50	380
07Х21Г7АН5;	370	700	40	50	130
07Х21Г7АН5-Ш					
Х32Н8;- Х32Н8-ВД;	500	650	15	45	80
Х32Н8-Ш					
000Х20Н16АГ6-Ш	350	650	30	—	120
09Х14Н16Б	200	500	35	50	100
09Х14Н19В2БР	220	520	35	50	140
45Х14Н14В2М *	320	720	20	35	50
10Х11Н23Т3МР;	550	900	8	10	30
10Х11Н23Т3МР-ВД					
08Х15Н24В4ТР;	500	750	18	35	80
08Х15Н24В4ТР-Ш					

Примечание.

Образцы в термически обработанном виде (закалка + отпуск).

* После нормализации.

** В состоянии поставки.

4.18. Коррозионностойкие и жаропрочные сплавы

Марка сплава	Свойства сплава	Допустимая температура, °C
ХН28ВМАБ 36НХТЮ	Жаростойкий Коррозионностойкий дисперсион- нотвердеющий (детали арматуры для коррозионных, агрессивных и крио- генных сред)	800 От -253 до +200
ХН35ВТ ХН35ВТ-ВД	Жаропрочный Жаропрочный с повышенной плот- ностью металла	650 650
ХН70ВМЮТ ХН60ВТ ХН62МВКЮ ХН77ТЮР Н70МФ 000Н70М27Ф ХН65МВ	Жаропрочный Жаропрочный и жаростойкий Жаропрочный » Коррозионностойкий » »	850 900 От -200 до +900 750 550 550 600

4.19. Механические характеристики коррозионностойких и жаропрочных сплавов

Марка сплава	σ_T	σ_B	δ	ψ	$a_{H'}$ Дж/см ²
	МПа		%		
ХН28ВМАБ	—	750	30	40	80
36НХТЮ	550	950	14	25	50
ХН35ВТ; ХН35ВТ-ВД	400	750	15	35	70
ХН70ВМЮТ	600	1000	20	25	60
ХН60ВТ	220	—	45	50	70
ХН62МВКЮ	750	1100	15	15	40
ХН77ТЮР	660	950	12	12	40
Н70МФ	350	800	30	40	150
000Н70М27Ф	350	800	30	—	—
ХН65МВ	350	800	30	48	160

Примечание.
Образцы в термически обработанном виде.

4.20. Назначение отливок из легированных и высоколегированных сталей

Марка стали	Назначение	Допустимая температура, °C	
		от	до
20ХЛ 20ХМЛ 08ГДНФЛ	Детали повышенной прочности » пароводяной арматуры Детали, работающие при низ- ких температурах, сварнолитые конструкции	-50 -40 -60	+450 +500 +350

Марка стали	Назначение	Допустимая температура, °С	
		от	до
20Х5ТЛ	Детали арматуры для установок переработки нефти и природного газа	—40	+550
20Х5МЛ	То же	—40	+550
10Х18Н4Г4Л	Заменитель стали 10Х18Н9ТЛ, экономно легированный никелем	—100	+350
20Х13Л	Отливки золотников и плунжеров методом точного литья, а также диски и клинья задвижек малых диаметров прохода	—40	+425
10Х18Н9Л	Детали с высокой коррозионной стойкостью в слабоагрессивных средах и во влажной атмосфере, к которым не предъявляются требования в отношении межкристаллитной коррозии	—253	+610
10Х18Н9ТЛ	Детали, работающие в азотной кислоте, пищевых и других коррозионных средах	—253	+610
10Х18Н12М3ТЛ	Детали, работающие в сернистой и кипящей фосфорной кислотах и сульфитном шелоке	—253	+600
15Х18Н12С4ТЛ	Детали, работающие в концентрированной азотной кислоте при температуре до 80°С	—70	+300
5Х20Н25М3Д2ТЛ	Детали, стойкие в серной и фосфорной кислоте различных концентраций при температуре до 80°С	—70	+300

4.21. Механические характеристики отливок из легированных и высоколегированных сталей

Марка сталл	σ_T	σ_B	δ	ψ	σ_H , Дж/см ²
	МПа		%		
20ХЛ	250	450	18	30	60
20ХМЛ	250	450	18	30	30
08ГДНФЛ	350	450	18	30	50
20Х5ТЛ	400	600	16	30	40
20Х5МЛ	400	600	16	30	40
10Х18Н4Г4Л *	250	450	25	35	100
20Х13Л **	450	600	16	40	60
10Х18Н9Л *	180	450	25	35	100
10Х18Н9ТЛ *	200	450	25	32	60
10Х18Н12М3ТЛ *	220	450	30	30	60
15Х18Н12С4ТЛ *	250	500	15	30	28
5Х20Н25М3Д2ТЛ *	200	400	20	20	80

Примечание.

Образцы после нормализации.

* После заковки в воде.

** После заковки и отпуска.

4.3. Цветные металлы и сплавы

Латуни в трубопроводной арматуре применяются для изготовления уплотнительных колец для воды, ходовых гаек, электропроводящих деталей приводов. В некоторых случаях из латуни изготавливается также мелкая пароводяная арматура, когда такая необходимость технически обоснована. Латунь — пластичный материал, имеет хорошую коррозионную стойкость (для повышения коррозионной стойкости производится отжиг латуни). С понижением температуры механические свойства латуни повышаются, поэтому она успешно применяется для арматуры, работающей при низких температурах. В табл. 4.22 приведены механи-

4.22. Механические характеристики латуней, применяемых в арматуростроении

Марка латуни	Вид заготовки и состояние материала	σ_T	σ_B	δ	ψ
		МПа		%	
		не менее			
Л63	Прутки тянутые и катаные	—	380	15	—
	Термически обработанная	110	360	49	66
	мягкая Твердая (поковки и штам- повки)	440	520	10	52
ЛС59-1	Прутки тянутые и катаные	—	400	12	—
ЛС59-1Л	Отливки	150	200	20	—
ЛС59-1ЛД	Отливки под давлением	—	200	6	—
ЛК80-3Л	Отливки в землю	240	300	15	11
	Отливки в кокиль	150	300	15	40
ЛМцС58-2-2	Отливки в землю	160	250	10	—
	Отливки в кокиль	130	350	8	5
ЛЖМц59-1-1	Прутки тянутые и катаные	180	500	18	40

ческие характеристики латуней, применяемых в арматуростроении. Латуни применяются при температуре $t_p \leq 225 \div 250^\circ \text{C}$. Для ответственных литых деталей арматуры, работающих при низких давлениях, применяется кремнистая латунь марки ЛК80-3Л и латунь свинцовистая марки ЛС59-1Л. Латунь ЛЖМц59-1-1 используется для поволоков шпинделей, ходовых гаек и в других случаях. Для изготовления ходовых гаек применяются также латуни марок ЛК80-3Л, ЛМцС58-2-2 и ЛС59-1. Уплотнительные кольца задвижек и вентилях изготавливаются из латуней марок Л62 (прокат), ЛМцС58-2-2 и ЛК80-3Л (отливки). Латунь ЛЖМц59-1-1 может применяться для изготовления деталей арматуры, работающей в условиях низких температур (до -196°C).

Бронза в арматуростроении применяется для изготовления шпинделей, ходовых гаек, подшипников, втулок, венцов червячных колес, а также пружин, работающих в коррозионной среде и электромагнитном поле. Механические характеристики бронз, применяемых в арматуростроении, приведены в табл. 4.23.

4.23. Механические характеристики бронз, применяемых в арматуростроении

Марка бронзы	Вид заготовки и состояние материала	σ_T	σ_B	δ	ψ
		МПа		%	
		не менее			
БрАЖМц10-3-1,5	Прутки прессованные	190	600	12	30
БрАЖН10-4-4	Прутки прессованные Отливки	—	650	5	—
		270	650	10	—
БрКМц3-1	Прутки тянутые ($d = 14 \div 30$ мм) Прутки катаные ($d = 30 \div 100$ мм)	370	480	15	75
		—	400	15	—
БрАМц9-2	Прутки тянутые до 30 мм Прутки прессованные ($d = 15 \div 120$ мм)	—	550	12	—
		300	480	20	45
БрАМц9-2Л	Отливки в землю и в кокиль	250	500	32	33
БрОЦ4-3	Прутки тянутые Отливки	—	350	15	—
		150	300	56	60
БрОФ6,5-0,15	Прутки тянутые Прутки прессованные	—	420	15	—
		—	350	55	—
БрБ2	Прутки и полосы мягкие	250	400	30	—
	Полосы твердые толщиной до 6 мм	—	660	2	—
	Облагороженная бронза (закалка с 800°C в воде, отжиг при 300°C в течение 2 ч)	1280	1300	1,5	—
БрОЦС3-12-5	Фасонное литье: в землю в кокиль	—	180	8	18
		—	210	5	—

Безоловянная бронза БрАЖМц10-3-1,5 применяется для изготовления шпинделей и ходовых гаек, работающих в широком диапазоне температур (от -253 до $+250^{\circ}\text{C}$). Бронза БрАЖН10-4-4 используется для шпинделей и ходовых гаек, работающих при температуре от -196 до $+350^{\circ}\text{C}$. Для изготовления литых деталей применяются бронзы БрАМц9-2Л, БрОЦС3-12-5 и БрАЖН10-4-4. Детали, работающие в морской атмосфере, изготавливают из бронзы БрОФ6,5-0,15 или БрОФ7-0,2.

Алюминиевые сплавы используются в основном для арматуры, работающей при температурах от -80 до $+100^{\circ}\text{C}$. Из сплавов марок АЛ2, АЛ8 и АЛ29 изготавливается мелкая арматура, краны и детали приводов. Алюминий марок А0, А и АД1 используется для прокладок в арматуре для нефтепродуктов, азотной и фосфорной кислот, сернистых газов, работающей при температуре от -253 до $+150^{\circ}\text{C}$. В табл. 4.24 приведены механические характеристики отливок из алюминиевых сплавов, применяемых для изготовления деталей арматуры. С повышением температуры прочность алюминиевых сплавов быстро снижается (например, при 200°C предел текучести и предел прочности примерно в 1,5 раза меньше, чем при 20°C).

Никель и никелевые сплавы хорошо противостоят действию коррозионных сред, и, в частности, действию морской воды. Одним из важнейших свойств никеля является его способность сохранять пластичность при низких температурах. В интервале температур от $+650$ до -271°C пластические свойства никеля не изменяются.

Из никелевых сплавов в арматуростроении наиболее распространен монель-металл НЖМц28-2,5-1,5, устойчивый против действия морской воды, содержащий никеля 68%, меди 28%, железа 2,5% и марганца 1,5%. Его механические характеристики приведены в табл. 4.25. Кроме монель-металла в арматуре применяется никель (ограниченно) марок НП-1 и НВК.

Титановые сплавы получают все большее применение. Арматура из титановых сплавов пригодна для работы в коррозионных средах, при низких и повышенных температурах; она обычно выполняется сваркой. Из титановых сплавов могут изготавливаться также сильфоны. Титан имеет плотность $\rho = 4,5 \text{ г/см}^3$, стоек в атмосферных условиях, в пресной и морской воде, горячих минеральных маслах, щелочах калия и натрия, пищевых продуктах, в ряде кислот и других средах. Титан имеет низкие антифрикционные свойства и склонность к задиранию при трении скольжения, поэтому рабочие поверхности при трении должны подвергаться соответствующей обработке или наплавке. В табл. 4.26 приведены механические характеристики некоторых титановых сплавов.

4.24. Механические характеристики отливок, изготавливаемых из алюминиевых сплавов

Марка сплава	σ_T	σ_B	$\delta, \%$
	МПа		
АЛ2	80	150	4
АЛ8	120	290	9
АЛ9	120	190	4
АЛ29	140	210	3
Примечание. Метод изготовления — отливка в землю.			

4.25. Механические характеристики монель-металла НЖМц28-2,5-1,5

Состояние металла	σ_T	σ_B	δ	ψ
	МПа		%	
Прутки тянутые $d = 5 \div 40 \text{ мм}$	—	450—600	25—10	65
Прутки катаные $d = 35 \div 70 \text{ мм}$	—	500	18	55
Твердый монель-металл	550	630	18	—

4.26. Механические характеристики некоторых титановых сплавов

Марка сплава	Состояние материала	σ_T	σ_B	δ	ψ	a_H , Дж/см ²
		МПа		%		
		не менее				
ВГ1-0	Поковки, прутки и листы	—	500	25	50	100
ОТ4	» » » »	—	800	11	30	40
ОТ4-0	» » » »	—	500	20	40	70
ОТ4-1	» » » »	—	600	15	34	45
ТЛ-В1	Отливки	450	500	5	30	20

4.4. Неметаллические конструкционные материалы

В арматуростроении возрастает количество конструкций, в которых используются различные неметаллические материалы, хотя удельный вес их еще в общем остается небольшим.

Пластмассы используются для изготовления деталей или для облицовки (футерования) внутренних поверхностей корпусных деталей, непосредственно соприкасающихся с коррозионными средами. Винипласт представляет собой твердую негорючую пластмассу, получаемую путем термической пластификации поливинилхлоридных смол. Обладает высокой химической стойкостью против действия многих агрессивных сред — кислот, щелочей и их растворов. Из винипласта изготавливаются вентили, краны, клапаны и др. Он используется также как футеровочный материал. Применяется для рабочей среды с температурой до 40—60°С. Фторопласт-4 по химической стойкости превосходит все химически стойкие материалы, включая золото и платину. Разрушается лишь под действием расплавленных щелочных металлов и элементарного фтора. Не смачивается водой и не набухает, по внешнему виду напоминает парафин. Имеет низкий коэффициент трения и обладает очень высокими диэлектрическими характеристиками.

4.27. Механические характеристики некоторых неметаллических материалов и пластмасс, применяемых для изготовления арматуры

Материал	σ_B	σ_C	σ_H	τ_{cp}	δ , %
	МПа				
Винипласт	40	80	90	42	20
Фторопласт-4:					
незакаленный	14—25	20	11—14	—	250—500
закаленный	16,0—31,5				
Полиэтилен ПЭ-300	10	12,5	12—17	—	300
Пластикат листовой	—	10	—	—	150
полихлорвиниловый					
Фаолит А формован- ный	20	60—90	50	30	—
Капрон (капролактан)	60—80	—	—	—	—
Керамика	6—11,5	320—580	23—46	25—30	—

Примечание.

Обозначения механических характеристик см. на стр. 43

Применяется для работы при температуре от -250°C до $+200^{\circ}\text{C}$. Ползучесть материала зависит от контактного давления и температуры. Фторопласт-4 используется для изготовления деталей кранов, вентилях, труб, сильфонов, мембран, прокладок, сальниковых набивок и различных деталей электроаппаратуры. Фторопласт-3 применяется для температур до 70°C , выпускается в виде плит толщиной 1—8 мм, трубок и шнура, используется также для покрытия шероховатых металлических поверхностей, предварительно нагретых до температуры 275°C .

Полиэтилен используется как коррозионностойкий материал для изготовления и футерования арматуры, изготовления отдельных деталей, уплотнительных колец, прокладок.

Фаолит — кислотоупорная пластмасса, изготавливаемая на основе бакелитовой смолы, применяется как для футерования арматуры, работающей при температуре среды до 120°C , так и для изготовления некоторых конструкций вентилях и кранов.

Капрон, пропилен, нейлон, текстолит, древесностлоистые пластинки и другие пластмассы имеют в арматуре ограниченное применение.

Стекло, фарфор, диабаз плавленный, кислотоупорная керамика и графитные материалы успешно применяются для изготовления труб и некоторых деталей трубопроводной арматуры химических производств.

Механические характеристики некоторых пластмасс и других неметаллических материалов, применяемых для изготовления арматуры, приведены в табл. 4.27.

4.5. Сплавы для наплавки уплотнительных колец

Для улучшения работы арматуры широко применяется наплавка высоколегированных сталей на уплотнительные поверхности колец. Наплавка производится электродуговым методом или с помощью ацетиленового пламени. Если требуются более высокие эксплуатационные свойства, применяют сплавы повышенной стойкости (табл. 4.28).

4.28. Сплавы повышенной стойкости, применяемые для наплавки уплотнительных поверхностей арматуры

Марка электрода	Область применения	Допустимая температура, $^{\circ}\text{C}$	
		от	до
ВЗК (подслой толщиной 2—4 мм из стали 08Х18Н10)	Арматура на высокие и сверхвысокие параметры; для коррозионных и агрессивных сред; трущиеся и уплотнительные поверхности	—100	+600
ЦН-2; ЦН-3	То же	—100	+570
ЦН-6; ЦН-6М—67;	»	—100	+450
ЦН-6Л	»		
ЦН-12-67;	»	—100	+600
ЦН-12М—67			
УОНИ 13/Н1-БК	Арматура для коррозионных сред	—40	+200
ЭН-25Х13-40	Вентили, клапаны, задвижки	—40	+450
Окисленный титан	Арматура для коррозионных сред	—40	+200
Карбидо-вольфрамовый сплав на основе титана В-32	То же	—40	+340

4.6. Прокладочные материалы

Для изготовления прокладок применяются как неметаллические материалы, так и металлы. Металлические прокладки используются для ответственных объектов и тяжелых условий работы арматуры (высокой температуры, высокого давления и т. д.), но они требуют значительно больших усилий затяга соединения, чем мягкие прокладки.

Неметаллические материалы. Резина является наиболее пригодным материалом для уплотнения разъемных соединений. Она эластична, требует небольших усилий затяга уплотнений, практически непроницаема для жидкостей и газов. Резина применяется до температуры 50°C , а теплоустойкая резина — до 140°C .

Для прокладок обычно применяется листовая техническая резина по ГОСТ 7338—65 без тканевых прослоек, так как при наличии прослоек иногда создается протечка среды через волокна прослойки. По твердости резину подразделяют на мягкую, средней твердости и твердую. Существует пять типов резины: маслостойкая (марки А, Б и В в зависимости от степени стойкости), кислотоустойчивая, теплоустойчивая, морозостойкая и пищевая.

Прокладки из целлюлозного прокладочного картона широко используются в арматуре для пара низкого давления и воды при рабочей температуре $t_p \leq 120^{\circ}\text{C}$ и рабочем давлении p_p до 0,6 МПа, для масла при $t_p \leq 80^{\circ}\text{C}$ и $p_p \leq 4$ МПа и в других случаях. Применяется картон водонепроницаемый и прокладочный (пропитанный), последний используется и для нефтепродуктов при $t_p \leq 85^{\circ}\text{C}$ и $p_p \leq 0,6$ МПа. Для картона допускается контактное давление не более 55 МПа. Для высоких температур целлюлозный картон не пригоден, так как обугливается.

Фибра листовая (ФЛАК) представляет собой бумагу или целлюлозу, обработанную хлористым цинком и затем каландрированную. Применяется для прокладок в арматуре при температуре до 100°C . Используется при работе на керосине, бензине, смазочном масле, кислороде и углекислоте. Коэффициент трения между фиброй и сухой сталью $\mu = 0,33$.

Асбест в качестве прокладочного материала используется в арматуре при повышенных и высоких температурах. Материал минерального происхождения в технике используется после переработки в виде листового картона или шиура. При 500°C прочность асбеста снижается на 33%, а при 600°C — на 77%. К щелочам асбест устойчив, к кислотам устойчив антофилит-асбест.

Асбестовый непропитанный картон имеет рыхлое строение, низкую прочность, но высокую жаростойкость, используется для арматуры, работающей при температуре до 600°C ; задвижек для горячего дутья, генераторных и дымовых газов и для другой арматуры, не работающей на жидкости. Пропитанный натуральной олифой асбестовый картон может быть использован для нефтепродуктов при давлении до 0,6 МПа и температуре $t_p \leq 180^{\circ}\text{C}$, однако замена его при смене прокладок или ремонте арматуры затруднена, так как он прилипает к металлическим поверхностям. Для уплотнения средних фланцев газовых больших задвижек используется также асбестовый шнур, который укладывается спиралью на поверхности фланца, предварительно смазанной техническим вазелином. Кроме того, для прокладок используются специальные ткани с пряжей из мягкой латунной или никелевой проволоки. Изготавливают также комбинированные прокладки из колец различной формы и сечений, сердцевина которых выполняется из асбеста, а облицовка из тонкого металлического или пластмассового листа. Такие прокладки имеют хорошие эксплуатационные свойства, но сложны в изготовлении.

Листовой паронит (ГОСТ 481—71) изготавливается из смеси асбестовых волокон (60—70%), растворителя, каучука (12—15%), минеральных наполнителей (15—18%) и серы (1,5—2,0%) путем вулканизации и вальцевания под большим давлением. Теплоустойчивость паронита зависит от количества в нем резины. Паронит является универсальным прокладочным материалом и используется в арматуре для насыщенного и перегретого пара, горячих газов и воздуха, растворов щелочей и слабых растворов кислот, аммиака, масел и нефтепродуктов при температуре до 450°C . Коэффициент трения паронита по металлу $\mu = 0,5$. Упругость паронита невелика. При контактном давлении свыше 32 МПа все неплот-

ности в материале устраняются. Релаксация напряжений в период, ближайший после затяга, значительна. После обжатия при контактном давлении 70 МПа герметичность соединения сохраняется и при контактном давлении на прокладке, равном рабочему. Наибольшее допускаемое контактное давление на паронит 130 МПа. Чтобы улучшить герметичность соединения и увеличить сопротивление распыру прокладки средой, на уплотнительных поверхностях соединения обычно создают две-три узкие канавки треугольного сечения, в которые паронит вдавливается под действием усилия затяга. Такие канавки делаются и при использовании других неметаллических прокладок. Листы паронита изготавливаются толщиной до 6 мм. Прокладку целесообразно применять возможно более тонкую, но толщина ее должна быть достаточной для герметизации соединения при данной шероховатости обработанных поверхностей и площади уплотнения. Паронит листовой выпускается следующих марок: ПОН, ПМБ, ПА, ПЭ (см. табл. 4.29), ПС и ПСГ (последние две — специальные).

4.29. Условия применения паронита (по ГОСТ 481—71)

Обозначение и наименование марок	Среда	Допустимая температура, °С		Допустимое давление, МПа	Область применения
		от	до		
ПОН (паронит общего назначения)	Вода пресная	—	250	6,4	Для уплотнения соединений типов: «гладкие» с давлением рабочей среды не более 4 МПа; «шип—паз»; «выступ—впадина»
	Пар водяной	—	450	6,4	
	Воздух	—50	+100	1	
	Сухие нейтральные и инертные газы	—	450	6,4	
	Водные растворы солей различной концентрации	—15	100	2,5	
	Аммиак жидкий	—40	+150	2,5	
	Спирты	—	150	1,6	
	Парафины	—	150	1,6	
	Тяжелые нефтепродукты	—	200	6,4	
	Легкие нефтепродукты	—	150	2,5	
	Жидкий кислород	—182	—	0,25	
ПМБ (паронит маслобензостойкий)	Вода морская	—	50	4	Для уплотнения соединений типов: «гладкие» с давлением рабочей среды не более 4 МПа; «шип—паз»; «выступ—впадина»
	Рассолы	—40	+50	10	
	Аммиак жидкий и газообразный	—40	+150	2,5	
	Коксовый газ	—	490	6,4	
	Воздух	—50	200	1,6	
	Кислород и азот жидкий	—182	—	0,25	
	Сжиженные и газообразные углеводороды $C_1—C_6$	—40	+60	1,6	
	Кислород и азот газообразные	—	150	5	
	Парафины	—	150	1,6	
	Расплав воска	—	150	1	
	Легкие нефтепродукты	—	200	2,5	
	Тяжелые нефтепродукты	—	300	2	
	Минеральные масла	—	150	2,5	

Обозначение и наименование марок	Среда	Допустимая температура, °С		Допустимое давление, МПа	Область применения
		от	до		
ПА (паронит, армированный сеткой)	Вода пресная	—	250	10	Для уплотнения соединений типов: «гладкие» с давлением рабочей среды не более 4 МПа; «шип-паз»; «выступ — впадина»
	Водяной пар	—	450	10	
	Воздух, нейтральные и инертные сухие газы	—	250	7,5	
	Тяжелые нефтепродукты	—	400	7,5	
	Легкие нефтепродукты, минеральные масла	—	200	7,5	
ПЭ (паронит электролитерный)	Щелочи с концентрацией 300—400 г/л, водород, кислород	—	180	2,5	Электролизеры, арматура и др. Минимальное контактное давление, необходимое для герметизации 10 МПа для соединений, работающих под давлением 0,02 МПа, и 30 МПа для соединений, работающих под давлением 1 МПа
	Аммиак жидкий и газообразный	—15	150	2,5	
	Азотная кислота, (10%-ный раствор)	—	100	2,5	
	Нитрозные газы	—	200	0,6	
Примечание. Применение паронита в случаях, не предусмотренных данной таблицей, допускается после проведения промышленных испытаний и согласования результатов с отраслевым научно-исследовательским институтом Министерства нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР.					

Паронит марок ПОН и ПА испытывается на уплотнительную способность в среде пара при температуре 450° С и давлении 10 МПа. Прокладка наружным диаметром 120 мм и внутренним 80 мм, смазанная масломаслографитовойпастой, должна при контактном давлении 22,5 МПа сохранять герметичность в течение 30 мин. Кроме того, паронит этих марок, а также марки ПМБ испытывается на уплотняющую способность в керосине при температуре 20° С и давлении 15 МПа. Прокладка наружным диаметром 120 мм и внутренним 80 мм, смазанная масломаслографитовой пастой, при контактном давлении 32,4 МПа должна сохранять герметичность в течение 30 мин.

Паронит специальной марки ПС предназначен для этилового спирта, жидкого кислорода, масла Л-1 и воздуха. Применяется для давлений до 7,5 МПа при рабочей температуре от —182 до +400° С в зависимости от типа соединения и рабочей среды. Паронит марки ПСГ (паронит специальный графитированный) предназначается для этилового спирта, водяного пара и парагаза. Применяется для давлений до 7,5 МПа при рабочей температуре до 450° С (для спирта — до 50° С). Листы паронита имеют размеры от 0,3 × 0,4 до 1,5 × 3,0 м, толщина листов паронита марки ПОН — от 0,4 до 6,0 мм. Каждая марка паронита имеет свой диапазон размеров и толщин.

Пластмассы для прокладок арматуры применяются при невысоких температурах среды. Пластикат поливинилхлоридный по эластичности наиболее близко подходит к резине, используется для арматуры в химических производствах при сравнительно узком интервале температур (от -15 до $+40^{\circ}\text{C}$). Полиэтилен в качестве прокладок может использоваться при температуры среды от -60 до $+50^{\circ}\text{C}$. Фторопласт-4 и фторопластовый уплотнительный материал (ФУМ), выпускаемый в виде шнуров различных профилей и сечений, применяются для температур от -195 до $+200^{\circ}\text{C}$. Винипласт как прокладочный материал используется ограниченно.

Металлические материалы. Металлические прокладки изготавливаются в виде плоских колец прямоугольного сечения из листового материала или в виде колец фасонного сечения из труб или поковок. К последним относятся линзовые прокладки чечевицеобразного сечения, прокладки сечением в виде овала, расположенного параллельно оси прокладки, и гребенчатые прокладки, имеющие сечение прямоугольника с треугольными выступами в виде гребенки. Помимо этого изготавливаются комбинированные прокладки, состоящие из мягкой сердевинны (ас-

4.36. Металлы, применяемые для изготовления прокладок

Наименование	Марка	Среда	Допустимая температура, $^{\circ}\text{C}$	
			от	до
Сталь низ- коуглеро- дистая ти- па Армко	05кп (особая)	Водяной пар	—	475
То же	05кп (особая)	Щелочи, кислоты, газы, содержащие серу. Не применяет- ся для водных рас- творов кислот и ще- лочей	-70	$+320$
Сталь	0,5; 0,8	Водяной пар, неф- тепродукты	-40	$+550$
Коррозион- нотойкая сталь	12X18H10T; 08X18H10T	Водяной пар, неф- тепродукты, корро- зионные среды, кро- ме серной кислоты	-253	$+600$
Алюминий	АО; А; АД1	Воздух, вода, неф- тепродукты, азот- ная, фосфорная и другие кислоты, су- хой хлор, сернистые газы	-253	$+100$
Никель	НП1, НВК	Водяной пар, хлор и др.; нейтральные среды	-200	$+400$
Монель- металл	НМЖМц28-2,5-1,5	Морская вода, коррозионные сре- ды, водяной пар		800
Медь	М1, М2	Криогенные и другие нейтраль- ные среды	-253	$+250$
Свинец	С2	Коррозионные среды, в том числе серная	-200	$+100$

беста или паронита, облицованной листовым материалом из алюминия, малоуглеродистой стали или коррозионностойкой стали 08X18H10T или 12X18H10T.

Достоинства металлических прокладок: достаточная плотность при высоких давлениях и температурах среды, коэффициент температурного расширения близок к коэффициенту температурного расширения материала фланца и шпилек или болтов, возможность повторного использования после соответствующего ремонта. К недостаткам следует отнести: необходимость создания больших усилий для обеспечения герметичности соединения, относительно низкие упругие свойства, значительную релаксацию напряжений и относительно высокую стоимость изготовления. В табл. 4.30 приведены некоторые сведения о металлах, применяемых для изготовления прокладок арматуры.

4.7. Набивочные материалы

Материалы для сальниковой набивки (табл. 4.31) должны иметь высокую упругость, физическую стойкость при рабочей температуре, химическую стойкость против действия рабочей среды и возможно малый коэффициент трения. В качестве набивочных материалов в основном применяются: хлопчатобумажные материалы, пенька, асбестовый шнур, асбест, графит, тальк, стекловолокно и фторопласт. Наиболее часто используется асбест в виде плетеного шнура квадратного или круглого сечения, но могут быть использованы и скатанные шнуры без плетения или чесанья волокна (пенька и др.). Наиболее целесообразно применение набивки из заранее приготовленных и отформованных колец.

4.31. Основные материалы для сальниковой набивки
(с учетом ГОСТ 5152—66)

Набивка	Рабочая среда	Допустимая температура, °С		Допустимое давление, МПа
		от	до	
Плетенные хлопчатобумажные				
ХБС (сухая)	Воздух; питьевая вода, спирты, пищевые продукты, смазочные масла, органические растворители, углеводороды, нейтральные растворы солей	—	100	20
ХБС (сухая)	Жидкий и газообразный аммиак	—40	—	—
ХБП (пропитанная)	Воздух, промышленная вода, нефтяное топливо, смазочные масла, инертные газы и пары, углеводороды	—	100	20
Плетенные пеньковые				
ПС (сухая)	Воздух, промышленная вода, водяной пар, смазочные масла, нефтяное топливо светлое, углеводороды	—	100	16
ПС (сухая)	Жидкий и газообразный азот	—40	—	—
ПП (пропитанная)	Воздух, промышленная вода, топливо нефтяное темное, смазочные масла, инертные пары и газы, углеводороды, растворы щелочей, соленая вода	—	100	16

Набивка	Рабочая среда	Допустимая температура, °С		Допустимое давление, МПа
		от	до	
Плетеные асбестовые				
АС (сухая)	Воздух, водяной пар, промышленная вода, инертные газы и пары, органические растворители, растворы щелочей	—	400	4,5
АС (сухая)	Жидкий и газообразный аммиак	—40	—	—
АП (пропитанная)	Воздух, нефтепродукты, слабокислотные растворы, газы и пары агрессивные	—	300	4,5
АПР (асбестопроблочная)	Промышленная вода, нефтепродукты, слабокислые масла	—	300	4,5
АМБ (маслобензостойкая)	Нефтяное топливо, кислые масла, органические растворители	—	300	3
АПП (прорезиненная пропитанная)	Нефтепродукты, нефтяные газы, насыщенный и перегретый пар, перегретая вода, смолы, пасты и шламы, состоящие из углей, торфа, сланцев и смеси с тяжелыми маслами и смолами. Слабые органические кислоты, жиры и щелочи, спирты, сухой воздух	—	200	32,5
АПС (прорезиненная сухая)	То же	—	450	30
АПРПП (асбестопроблочная прорезиненная пропитанная)	»	—	200	90
АПРПС (асбестопроблочная прорезиненная сухая)	»	—	450	90
АГ-I (асбестовая прографиченная)	Вода, пар, воздух, инертные газы, аммиак, органические растворители	—	350	51
АГ-I (асбестовая прографиченная)	Жидкий и газообразный аммиак	—70	+140	—
АСТ (асбестовая пропитанная суспензией фторопласта-4 с тальком)	Сжиженные газы (кислород, азот и др.), газообразные и органические продукты (бензин, бензол, толуол, ацетон, этилен, дифенил, дифенилоксид, хлорметил, хлорэтиловый эфир, фуран, тетрагидрофуран, трихлорсилан)	—200	+300	25
АСТ (асбестовая пропитанная суспензией фторопласта-4 с тальком)	Этилен	—	250	150

Набивка	Рабочая среда	Допустимая температура, °С		Допустимое давление, МПа
		от	до	
ПА (прорезиненная асбестовая)	Асбестовые скатанные Промышленная вода, перегретый и насыщенный водяной пар	—	400	10
ПАРС (прорезиненная асбестовая с резновым сердечником)	То же	—	400	10
	Кольцевые			
МХБ (манжеты хлопчатобумажные)	Инертные газы, воздух, промышленная вода, пар, нефтепродукты	—	100	40
МЛ (манжеты льняные)	То же	—	100	40
МА (манжеты асбестовые)	»	—	300	20
КРАА (кольца разрезные асбестоалюминиевые)	Нефтепродукты	—	400	5
	Разные			
Шнур асбестовый АС, пропитанный смазкой	Нейтральные газы	—50	+70	20
ЦИАТИ №-221	» »	—200	+50	4
Шнур асбестовый, пропитанный графито-парафиновой смазкой				
Асбест с графитом	Вода, пар	—	400	—
Пушонка, т. е. хлопья асбеста, перемешанные с чешуйчатым графитом	» »	—	510	—
Резиновые кольца и манжеты	Вода, воздух, пар, масла, нефтепродукты, растворы кислот и щелочей в зависимости от марки	50	140	—
Графит чешуйчатый в виде пасты или прессованных колец и полуколец	Вода, пар и другие среды	—	550	—
Графитоцеребристая	Агрессивные среды	—	80	1,6
Асбестографитоцинковая	Хладон, аммиак	—70	+150	4
Фторопласт-4 в виде стружки, колец или манжет	Коррозионные среды	—250	+200	5
Фторопластовый уплотнительный материал ФУМ-В	» »	—60	+150	6,4
Фторлон	Минеральные кислоты	—	100	—
Стекловолокно	Коррозионные среды	—	100	—

Смазывающие материалы должны подбираться таким образом, чтобы они в рассматриваемых условиях работы обеспечивали сохранение жидкой прослойки, не выдавливались, были бы физически и химически стабильными.

Смазки подразделяются на следующие группы:

а) по основному назначению: антифрикционные, защитные и уплотняющие;
 б) по основным свойствам: низко-, средне- и тугоплавкие (с температурой каплепадения соответственно до 65, 100 и свыше 100° С); водостойкие (не растворяющиеся в воде); морозостойкие (сохраняющие работоспособность при температуре ниже —30° С); активированные (для особо высоких нагрузок); защитные от коррозии; не растворяющие резину и кислотоупорные.

Для различных деталей арматуры используются следующие смазочные материалы.

1. Для редукторов приводов (подшипники, зубчатые и червячные передачи и др.) применяются индустриальные масла, широко используемые в машиностроении, или смазки ЦИАТИМ и ВНИИНП.

2. Для резьбовых пар шпindel — ходовая гайка смазка должна удовлетворять требованиям: не стекать после нанесения на резьбу, выдерживать большие контактные давления, по возможности не растворяться в атмосферных осадках, быть стойкой при заданной температуре. При нормальной температуре для этой цели подходит также солидол, состоящий в основном из вязкого минерального масла, загущенного кальциевым мылом жирных кислот. Он предназначен для работы при больших нагрузках, небольших скоростях скольжения и температуре до 55° С. При повышенных температурах следует применять более тугоплавкие смазки.

При высоких температурах в состав смазки обычно вводится в качестве компонента чешуйчатый или коллоидный графит, оказывающий хорошее смазывающее действие в трущихся парах, однако в присутствии кислорода и воды графит работает как абразив. Кроме того, на аустенитных сталях и стали 30Х13, где много хрома, графит при высокой температуре образует карбиды хрома и создает точечную (язвенную) коррозию. Карандашный мелкозернистый графит с малой зольностью для смазки лучше чешуйчатого. Наилучшим является дисперсный графит, оба они не дают язвенной коррозии.

3. Для узлов трения без воды при температуре до 115° С широко применяется универсальная тугоплавкая смазка УТ-1 по ГОСТ 1957—73 (консталин жировой), а при температуре до 135° С — смазка УТ-2.

4. Для уплотнительных поверхностей чугунных газовых кранов используется специальная кальциевая смазка на касторовом масле, применяемая при температуре от —30 до +60° С. Уплотнительные поверхности кранов из цветных сплавов (бронзы и латуни) смазываются смазкой «Карбюр», пригодной для температур от —30 до +50° С.

5. Для уплотнительных поверхностей чугунных и стальных задвижек применяется синтетическая смазка типа 1-13С. Смазка пригодна для температур от —30 до +100° С.

6. При консервации деталей арматуры на время складского хранения наилучшую защиту обеспечивает пушечная смазка УНЗ по ГОСТ 3005—51, она как правило, используется лишь для ответственных объектов.

Широкое применение имеют антифрикционные смазки ЦИАТИМ-201 и ЦИАТИМ-221. Смазка ЦИАТИМ-201 по ГОСТ 6267—59 представляет собой минеральное масло, загущенное литиевым мылом. Она может быть использована при температуре от —60 до +120° С. Смазка химически стабильна, но не рекомендуется для работы в контакте с цветными сплавами. Смазка ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433—60 используется в широком диапазоне температур (от —60 до +150° С) и представляет собой кремнийорганическую жидкость, загущенную литиевым мылом. Смазка не действует на резину, поэтому она может быть использована также для смазки резиновых манжет. Смазка ЦИАТИМ-221 стойка в парах кислот.

Большие перспективы для использования в арматуростроении имеет смазка, представляющая собой кремнийорганическую жидкость с дисульфидом молиб-

4.32. Некоторые смазочные материалы и область их применения

Смазка	Область применения	Допустимая температура, °С	
		от	до
Масло промышленное: автол 6	Подшипники, механические передачи и др.	—	—
Консталин жировой УТ-1 и УТ-2	Узлы трения без контакта с водой	—	115—135
Консталин синтетический УТс-1 и УТс-2	Заменитель жирового консталина	—	—
Солидол жировой УС-1, УС-2, УС-3 и его заменитель — солидол синтетический УСс-1, УСс-2, УСс-3	Узлы трения при контакте с водой	—	55
ЦИАТИМ-201	Редукторы, подшипники. Узлы трения, работающие при повышенной влажности (смазка химически стабильна)	—60	+120
ЦИАТИМ-221	Редукторы, подшипники. Узлы трения, работающие в контакте с агрессивными средами (смазка химически стабильна, водоупорна, не разрушает резину)	—60	+150
ВНИИНП-223; ВНИИНП-228	Узлы трения, работающие при повышенной температуре	—60	+350
Фторированная смазка 5-ОКФ, 10-ОКФ	Узлы трения, работающие в контакте с агрессивными средами	—	—
Смазка для газовых кранов	Герметизация арматуры на магистральных газопроводах	—	50

дена — дисульфидом молибдена MoS_2 . Дисульфид молибдена стоек в атмосфере азота, водорода, в серной, фосфорной и уксусной кислотах при температуре от -200 до $+450^\circ\text{C}$, в окисляющих средах не стоек, так как окисляется содержащаяся в нем сера. Такая смазка может значительно улучшить работу кранов и резьбовых соединений шпиндель — ходовая гайка, уменьшить силы трения и износ деталей при температуре до 250°C , а для стали 12Х18Н10Т — до 350°C . Она может также улучшить условия работы уплотнительных поверхностей арматуры.

Некоторые смазочные материалы и области их применения приведены в табл. 4.32.

ПРОМЫШЛЕННАЯ АРМАТУРА ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Глава 5

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

5.1. Назначение арматуры

В зависимости от области и условий применения промышленную трубопроводную арматуру можно разделить на два класса: общетехнического назначения и на особых условий работы.

Промышленная арматура общетехнического назначения широко используется в промышленности, сельском хозяйстве, строительной индустрии и других отраслях народного хозяйства для установки на водопроводных линиях, газо- и паропроводах, магистральных газопроводах и т. д. К общетехнической арматуре относятся конструкции из серого или ковкого чугуна или латуни, углеродистой или легированной стали, предназначенные для работы на объектах, где рабочей средой являются вода, пар, природный газ, нефть, масла и другие жидкие и газообразные некоррозионные среды при рабочих температурах и давлении, допускающих применение для корпусных деталей указанных выше материалов. Промышленная арматура общетехнического назначения имеет широкую номенклатуру изделий и обычно выпускается промышленностью в большом количестве.

5.2. Характеристика арматуры общетехнического назначения

В настоящем разделе приведены основные технические характеристики промышленной арматуры общетехнического назначения, ее габаритные и присоединительные размеры, масса, а также пропускная способность регулирующих и предохранительных клапанов, регуляторов давления и конденсаторов.

При оценке гидравлических характеристик арматуры использованы следующие условные обозначения: Q — объемный расход воды, $\text{м}^3/\text{ч}$; K_{VY} — условный коэффициент пропускной способности, $\text{м}^3/\text{ч}$ (численно равен объемному расходу воды через арматуру при полном подъеме затвора и перепаде давления 0,1 МПа; K_{V60} — коэффициент пропускной способности при ходе затвора в 60% от полного).

Для предохранительных клапанов значение K_{VY} дается при подъеме тарелки клапана (золотника) на высоту, определяемую конструкцией (малоподъемный, полноподъемный), и при превышении давления в емкости или трубопроводе согласно нормам Госгортехнадзора.

Пропускная характеристика регулирующего клапана выражает зависимость пропускной способности от перемещения затвора.

Порог чувствительности регулирующего клапана определяется отношением наименьшего значения величины изменения командного сигнала, при котором

начинается перемещением затвора, к диапазону командного сигнала. В регуляторах давления прямого действия, в которых командным сигналом является изменение давления транспортируемой среды, порог чувствительности может быть задан минимальной величиной повышения давления среды (МПа), вызывающей начало перемещения затвора. В связи с влиянием жесткости пружины при увеличении хода в пружинных регуляторах давления величина отрегулированного давления при больших расходах выше, чем при малых. Это определяет степень неравномерности действия регулятора, которая оценивается отношением величины повышения давления к его номинальной величине.

Арматура из серого чугуна выпускается на условное давление $p_y \leq 2,5$ МПа при рабочей температуре $t_p \leq 225^\circ \text{C}$. Арматура из ковкого чугуна может быть использована для $p_y \leq 4$ МПа при t_p от -30 до $+300^\circ \text{C}$. Арматура из углеродистой стали используется для работы при $t_p \leq 425 \div 450^\circ \text{C}$.

Арматура общетехнического назначения, как правило, имеет сальниковое уплотнение шпинделя. Герметизация запорного органа осуществляется металлом его деталей, резиной, латунными уплотнительными кольцами или кольцами из коррозионностойкой стали. Применяется также наплавка коррозионностойкой стали и стеллита на детали запорного органа. Уплотнение резиной (или кожей) допускается при рабочей температуре не выше 50°C , фторопластом — не более 200°C . До температуры 225°C включительно могут применяться латунные уплотнительные кольца. При более высоких температурах используется коррозионно-стойкая сталь или стеллит.

Арматура к трубопроводу наиболее часто присоединяется при помощи фланцев. При условном диаметре прохода $D_y \leq 80$ мм может применяться муфтовое (на резьбе) соединение. Стальная арматура ответственных установок обычно присоединяется к трубопроводу сваркой, для чего она снабжается соответствующими патрубками. Управление арматурой может осуществляться вручную, при помощи электропривода (электромагнитного или электромоторного), пневмо- или гидропривода. Управление может быть местным или дистанционным.

Глава 6

ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА

6.1. Типы запорной арматуры

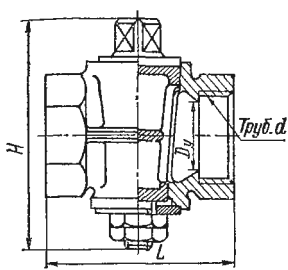
Серийно выпускаются следующие типы запорной арматуры: краны, клапаны (вентили), задвижки и заслонки (поворотные затворы).

Запорные вентили изготавливаются размером до $D_y = 200$ мм, диафрагмовые (мембранные) и прямоточные вентили — до $D_y = 300$ мм. В связи с большим гидравлическим сопротивлением вентили применяются в основном на тупиковых участках или в других случаях, когда гидравлическое сопротивление арматуры не имеет существенного значения. Используются они также при сильфонном уплотнении шпинделя. Во всех остальных случаях применяются задвижки. Широкое применение в настоящее время получают шаровые краны, а также заслонки (поворотные затворы). Благодаря простой конструкции, малой строительной длине и незначительному гидравлическому сопротивлению задвижки получили наиболее широкое применение. При малых давлениях используются параллельные двухдисковые задвижки, при больших давлениях — клиновые, с цельным, упругим или составным клином.

6.2. Краны

Краны имеют малые габаритные размеры, малое гидравлическое сопротивление и простой цикл управления — поворот пробки. Однако они требуют применения больших крутящих моментов, тщательного ухода и периодической смазки.

6.1. Габаритные размеры и масса кранов 11ч3бк

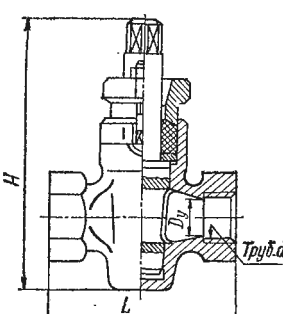
	D_y , мм	L	H	d , дюймы	Масса, кг
		мм			
	25	80	107	1	0,881
	32	95	118	1 $\frac{1}{4}$	1,37
	40	110	136	1 $\frac{1}{2}$	2,02
	50	130	161	2	3,41
	65	160	193	2 $\frac{1}{2}$	5,71
	80	180	227	3	8,64

В противном случае может иметь место «прикипание» пробки к корпусу. В ответственных случаях применяются краны со смазкой, несущие некоторый запас смазки в капавках и отверстиях пробки. Краны по типу затвора подразделяются на пробковые и шаровые, по методу герметизации от внешней среды — на натяжные и сальниковые, а по методу присоединения к трубопроводу — на муфтовые, фланцевые и с приваркой к трубопроводу. Ниже приведены краткие технические характеристики, габаритные и некоторые монтажные размеры запорных кранов общетехнического назначения из числа наиболее часто применяемых.

Краны пробковые проходные натяжные газопроводные муфтовые чугунные на $p_y = 0,1$ МПа (табл. 6.1). Условное обозначение 11ч3бк. Краны предназначены для трубопроводов природного газа при рабочей температуре $t_p \leq 50^\circ \text{C}$. Могут устанавливаться в любом рабочем положении. Конструкция кранов и размеры регламентируются ГОСТ 12154—74, а технические требования — ГОСТ 7520—66. Корпус и пробка изготовлены из чугуна. Присоединяются к трубопроводу при помощи резьбовых муфт по ГОСТ 6527—68, снабженных трубной резьбой. Направление проходного отверстия в пробке указано риской на торце квадрата пробки. Посадка пробки в корпусе регулируется при помощи нижней гайки. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 0,2$ МПа. Допускается рабочее давление среды до $p_p = 0,1$ МПа при $t_p \leq 50^\circ \text{C}$.

Краны пробковые сальниковые муфтовые чугунные на $p_y = 1,0$ МПа (табл. 6.2). Условное обозначение 11ч6бк. Краны предназначены для трубопроводов, транспортирующих воду, нефть и минеральное масло при рабочей температуре $t_p \leq 100^\circ \text{C}$. Краны могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Основные размеры и технические требования регламентируются ГОСТ 19193—73. Корпус, пробка и сальник изготавливаются из чугуна.

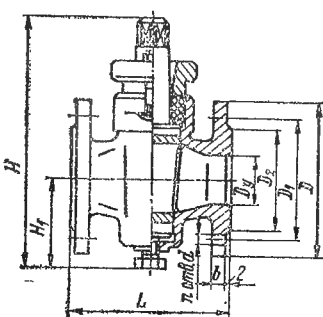
6.2. Габаритные размеры и масса кранов 11ч6бк

	D_y , мм	L	H	d , дюймы	Масса, кг
		мм			
	15	80	110	$\frac{1}{2}$	0,65
	20	90	132	$\frac{3}{4}$	1,1
	25	110	150	1	1,85
	32	130	178	$1\frac{1}{4}$	2,95
	40	150	230	$1\frac{1}{2}$	3,6
	50	170	260	2	6,5
	65	220	305	$2\frac{1}{2}$	12,25
	80	250	345	3	17,8

В качестве набивки сальника могут быть использованы пенька или пропитанный асбест, а также резина. К трубопроводу присоединяются при помощи резьбовых муфт по ГОСТ 6527—68, снабженных трубной резьбой. Направление проходного отверстия в пробке указано Riskой на торце квадрата пробки. Посадка пробки крана регулируется гайками сальника. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. Допустимое рабочее давление среды $p_p = 1,0$ МПа при $t_p \leq 100^\circ \text{C}$.

Краны пробковые проходные сальниковые фланцевые чугунные на $p_y = 1,0$ МПа (табл. 6.3). Условное обозначение 11ч86к. Краны предназначены

6.3. Габаритные размеры и масса кранов 11ч86к

	D_y , мм	L	H	H_1	Масса, кг
		мм			
	25	110	164	44	3,4
	40	150	230	90	7,3
	50	170	260	96	10,6
	65	220	305	110	16,8
	80	250	345	134	22,0
	100	300	392	145	28,6

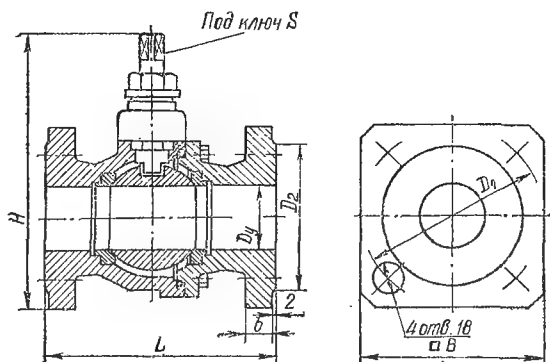
Примечание.

Размеры D ; D_1 , D_2 , b , n , d приведены в табл. 3.5.

для трубопроводов, транспортирующих воду, нефть или минеральное масло при рабочей температуре $t_p \leq 100^\circ \text{C}$. Краны могут устанавливаться на трубопроводах в любом рабочем положении. Тип крана, его основные размеры, а также технические требования регламентированы ГОСТ 19193—73. Корпус, пробка и сальник изготавливаются из чугуна. В качестве набивки сальника используется пенка. Присоединение к трубопроводу осуществляется при помощи фланцев по ГОСТ 1235—67, имеющих соединительный борт. Направление проходного отверстия в пробке указано Riskой на торце квадрата пробки. Посадка пробки крана регулируется гайками сальника. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. Допустимое рабочее давление среды $p_p = 1,0$ МПа при $t_p \leq 100^\circ \text{C}$.

Краны шаровые проходные сальниковые фланцевые чугунные на $p_y = 1,0$ МПа (табл. 6.4). Условное обозначение 11ч37п. Шаровые краны имеют малые габариты, малое гидравлическое сопротивление и высокие эксплуатационные качества, благодаря чему они получают широкое применение на различных трубопроводах, в том числе и на трубопроводах больших диаметров прохода. Краны, выпускаемые серийно, предназначены для трубопроводов, транспортирующих воду, нефть или минеральное масло при рабочей температуре $t_p \leq 100^\circ \text{C}$. Краны на трубопроводе могут устанавливаться в любом рабочем положении. Корпусные детали крана изготавливаются из чугуна, а уплотнительные кольца — из фторопласта-4. Набивка сальника из пропитанной пенки. Присоединение к трубопроводу осуществляется при помощи фланцев по ГОСТ 1235—67. Направление проходного отверстия в пробке указано Riskой на торце квадрата пробки. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. Допустимое рабочее давление среды $p_p = 1,0$ МПа при $t_p \leq 100^\circ \text{C}$.

Краны шаровые проходные сальниковые муфтовые чугунные на $p_y = 1,0$ МПа (табл. 6.5). Условное обозначение 11ч38п. Краны предназначены для трубопроводов, транспортирующих воду, нефть или минеральное масло при рабочей

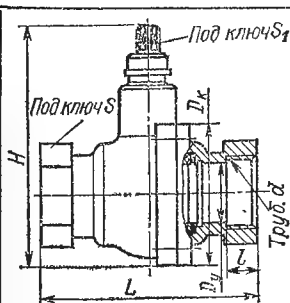


D_y мм	L	B	D_1	D_2	b	H	S	Масса, кг
	мм							
40	160	110	110	88	16	167	12	5,5
50	180	125	125	102	17	187	17	8,3
65	190	140	145	122	17	215	17	11,2
80	200	150	160	138	19	265	17	15,4
100	230	215 *	180	158	19	322	19	26

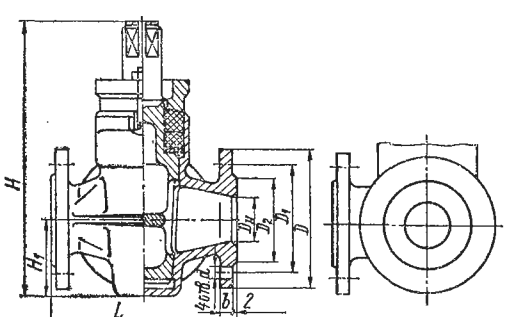
* С круглыми фланцами.

температуре $t_p \leq 100^\circ \text{C}$. Краны на трубопроводе могут устанавливаться в любом рабочем положении. Корпусные детали крана изготавливаются из чугуна, а уплотнительные кольца — из фторопласта-4. Набивка сальника — из пропитанной пенки. Присоединение к трубопроводу осуществляется с помощью муфты по ГОСТ 6527—68 с внутренней дюймовой трубной резьбой. Направление проходного отверстия в пробке указано риской на торце квадрата пробки. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5 \text{ МПа}$. При температуре рабочей среды $t_p \leq 100^\circ \text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p \leq 1,0 \text{ МПа}$.

6.5. Габаритные размеры муфтовых шаровых кранов 11ч38п



D_y , мм	L	l	$\sim H$	D_K	S	S_1	d , дюймы	Масса, кг
	мм							
40	150	22	159	94	60	12	1½	3,6
50	170	24	184	110	75	17	2½	6,0

	D_y мм	L	H	H ₁	Мас- са, кг
	мм				
	25	145	185	50	4,4
	40	180	276	95	10,4
	50	200	318	110	11,3
	65	230	385	132	16,0
	80	260	406	145	27,0
	100	350	440	165	47,2

Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , b , d приведены в табл. 3.5.

Краны пробковые трехходовые сальниковые фланцевые чугунные на $p_y = 0,6$ МПа (табл. 6.6). Условное обозначение 11ч186к. Краны предназначены для установки на трубопроводах, транспортирующих воду, нефть или минеральное масло при рабочей температуре до 100°C . Конструкция, размеры и технические требования регламентированы ГОСТ 22509—77 (кроме кранов $D_y = 100$ мм). Присоединение к трубопроводу осуществляется при помощи фланцев по ГОСТ 1235—67. Посадка пробки в корпусе регулируется путем поджатия болтов сальника. Корпус снабжен тремя присоединительными патрубками с фланцами, а пробка имеет проход Т-образной формы, в связи с чем поток рабочей среды в зависимости от положения пробки будет направляться в тот или иной патрубок или в оба патрубка одновременно. Положение пробки определяется по Т-образной риске, нанесенной на торце пробки. Краны могут быть установлены в любом рабочем положении. Корпус и пробка изготавливаются из чугуна. В качестве набивки сальника используется пропитанная пенька. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа. Допускается рабочее давление $p_p = 0,6$ МПа при $t_p \leq 100^\circ\text{C}$.

6.7. Габаритные размеры и масса кранов КСР-16

D_y мм	L	H	H_1	Масса, кг
	мм			
50	250	397	112	20
80	280	465	145	29
100	300	535	170	43,5
150 *	350	645	195	120

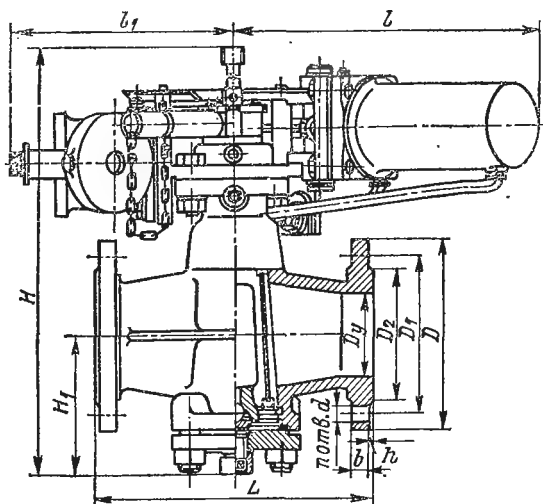
Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , h ,
 d , n приведены в табл. 3.7.

* С червячным редукто-
ром.

Краны со смазкой фланцевые стальные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 6.7). Условное обозначение КСП-16. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих жидкие и газообразные среды с температурой от -40 до $+100^\circ\text{C}$. Краны могут устанавливаться в любом рабочем положении. Присоединение к трубопроводу осуществляется с помощью фланцев, размеры которых регламентируются ГОСТ 12821—67. Краны управляются вручную рукояткой или маховиком, краны наибольших размеров снабжены червячным редуктором. Корпус и пробка изготовляются из стали. Для уменьшения сил трения при поворотах пробки кран смазывается смазкой, периодически подающейся по каналам шпинделя и корпуса за счет поджатия болта, расположенного в верхней части шпинделя. С этой целью на конусных соприкасающихся поверхностях корпуса и пробки предусмотрены канавки. Посадка пробки крана регулируется болтом через шаровую пяту в нижней части пробки. Направление проходного отверстия в пробке указано стрелкой на торце шпинделя или стрелкой на втулке червячного редуктора. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. Допустимое рабочее давление $p_p = 1,6$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 100^\circ\text{C}$.

Краны со смазкой с пневмоприводом фланцевые стальные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 6.8). Условное обозначение КСП-16. Краны предназначаются для трубопроводов, транспортирующих жидкие и газообразные среды с рабочей температурой t_p от -40 до $+100^\circ\text{C}$. Присоединение к трубопроводу осуществляется с по-

6.8. Габаритные размеры и масса кранов КСП-16



D_y , мм	L	H	H_1	l	l_1	Масса, кг
	мм					
50	250	400	114	316	220	50
80	280	460	139	316	220	58
100	300	530	165	392	223	81
150	350	975	195	732	624	249

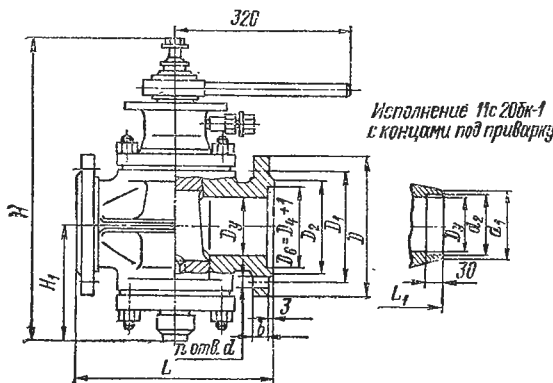
Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , b , h , d , n приведены в табл. 3.7.

иошью фланцев, размеры, размеры кранов устанавливаются ГОСТ 12821—67. Краны могут устанавливаться в любом рабочем положении. Они управляются поршневым пневмоприводом, работающим от сжатого воздуха с давлением 0,5—0,8 МПа. Краны снабжены конечным переключателем, с помощью которого выполняются сигнализация конечных положений пробки и выключение соленоидного золотника подачи воздуха в цилиндр пневмопривода. Корпус и пробка изготавливаются из стали. Периодическое смазывание производится поджатием болта в верхней части шпинделя. При этом специальная смазка поступает к трущимся поверхностям через каналы, предусмотренные в корпусе и шпинделе пробки. Посадка пробки крана регулируется болтом, находящимся в нижней части крана, через шаровую палу пробки. Направление проходного отверстия в пробке указано риском на торце шпинделя или стрелкой на зубчатой передаче привода. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. Допустимое рабочее давление $p_p = 1,6$ МПа при $t_p \leq 100^\circ \text{C}$.

Краны со смазкой фланцевые или с патрубками под приварку стальные на $p_y = 6,4$ МПа (табл. 6.9). Условное обозначение кранов с фланцевым присоединением по ГОСТ 12822—67 — 11с206к; с патрубками под приварку — 11с206к1.

6.9. Габаритные, некоторые присоединительные размеры и масса кранов 11с206к и 11с206к1.



D_y , мм	L	H	H_1	L_1	d_1	d_2	Масса, кг	
	мм						11с206к	11с206к1
50	250	440	150	300	60	50	33	32
80	310	490	185	350	91	80	61	60
100	350	540	295	400	109	98	79	78

Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , D_3 , b , a , n приведены в табл. 3.7

Предназначаются для установки на газопроводах, транспортирующих природный, попутный нефтяной или искусственный газ с температурой от -40 до $+70^\circ \text{C}$. Нормальная работа крана обеспечивается при температуре окружающего воздуха от -40 до $+40^\circ \text{C}$. Краны могут устанавливаться в любом рабочем положении, кроме положения шпинделем вниз. Управление кранами ручное с помощью рукоятки, поворот пробки ограничен в пределах 90° . Для снижения сил трения к трущимся поверхностям периодически должна подаваться специальная смазка.

путем поджатия болта, расположенного в верхней части шпинделя. Смазка подается по каналам, имеющимся на поверхности корпуса и пробки. Корпус и крышка изготовлены из стали, пробка — из модифицированного чугуна. Для набивки сальника используется пропитанный асбест. Посадка пробки крана регулируется болтом, расположенным в нижней части крана. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. Допустимое рабочее давление $p_p = 6,4$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 70^\circ \text{C}$.

Краны со смазкой с обводом для бесколодезной установки с пневмоприводом с патрубками под приварку стальные на $p_y = 6,4$ МПа (табл. 6.10). Условное

6.10. Габаритные, некоторые присоединительные размеры и масса кранов 11с723бк

Technical drawing of a crane mechanism. The drawing shows a side view of the crane with various dimensions labeled. The total height is H , the height to the top of the crane is H_1 , and the height to the base is H_2 . The total length is L . The base width is L_1 . The flange diameter is D_0 . The drawing also shows the crane's structure, including the hoist, trolley, and crane arm.

D_y , мм	L	$\sim H$	$\sim H_1$	h	l
	мм				
150	500	2300	1450	225	840
200	600	2850	1600	270	1200
300	800	3000	1600	350	1200
400	1200	3150	1700	475	1850
500	1300	3300	1700	525	1850

D_y , мм	d	d_1	D_n	Масса, кг	
	мм				
150	160	147	480	347	
200	221	203	600	748	
300	328	305	600	1001	
400	429	404	700	2685	
500	544	511	700	3295	

обозначение 11с723бк. Краны предназначены для трубопроводов, транспортирующих природный, попутный нефтяной или искусственный газ с температурой от -40 до $+80^\circ \text{C}$. Нормальная работа крана обеспечивается при температуре окружающего воздуха от -40 до $+40^\circ \text{C}$. Краны должны устанавливаться на горизонтальных трубопроводах вертикально, пневмоприводом вверх. Управление краном с помощью пневмопривода, в котором рабочей средой является транспортируемый по трубопроводу газ, предварительно осушенный и очищенный от твердых примесей. Давление подаваемого в пневмопривод газа равно давлению в трубопроводе. Предусмотрено также ручное управление с помощью маховика и червячной передачи. С целью уменьшения усилий, необходимых для управления краном, предусмотрен обвод, который позволяет снизить перепад давлений на пробке крана. Обвод управляется пробковым краном меньшего размера. Сигнализация крайних положений пробки и ее остановка осуществляются при помощи конечных выключателей. Корпус и крышка изготавливаются из стали, пробка крана — из чугуна. В качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Корпус крана имеет патрубки под приварку к трубопроводу. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. Допустимое рабочее давление $p_p = 6,4$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 80^\circ \text{C}$.

Краны со смазкой и пневмоприводом фланцевые или с патрубками под приварку стальные на $p_y = 6,4$ МПа (табл. 6.11). Условные обозначения 11с722бк и 11с722бк1. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих природный, попутный нефтяной или искусственный газ с температурой от -40 до $+70^\circ\text{C}$. Нормальная работа крана обеспечивается при температуре окружающего воздуха от -40 до $+40^\circ\text{C}$. Краны устанавливаются на горизонтальных трубопроводах вертикально, пневмоприводом вверх. Краны с диаметром $D_y = 50$ мм присоединяются к трубопроводу фланцами по ГОСТ 12822—67. Краны

6.11. Габаритные, некоторые присоединительные размеры и масса кранов 11с722бк и 11с722бк1

D_y , мм	L_1	L_2	$\sim H$	h
	мм			
50 *	250	530	445	—
80	350	560	555	180
100	400	830	740	206
150	500	840	840	225
200	600	1200	1168	275
300	800	1125	1330	350
D_y , мм	d_2	d_1	D_0	Масса, кг
	мм			
50 *	—	80	—	100
80	91	87	—	130
100	109	103	480	230
150	160	151	480	305
200	221	207	480	650
300	328	309	600	870

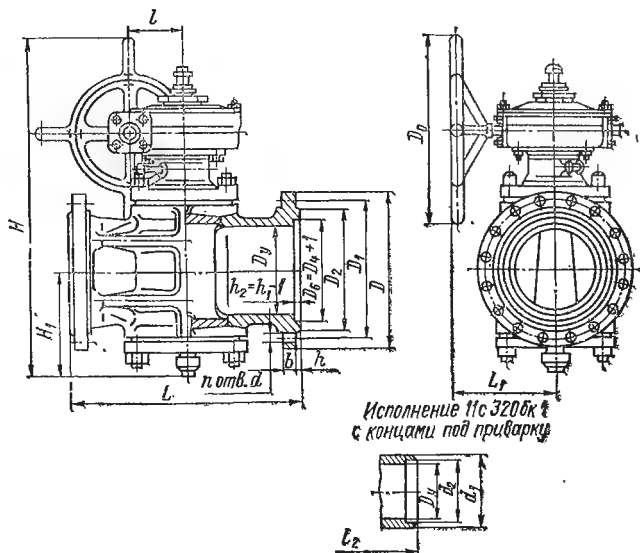
Примечание. Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , b , h , h_1 , n , d показаны на рисунке в табл. 6.12 и приведены в табл. 3.7.

* Фланцевый кран для наземной установки 11с722бк.

с D_y , равным 80; 100; 150; 200; 300 и 400 мм, имеют на корпусе патрубки под приварку к трубопроводу. Управление кранами дистанционное или местное от пневмопривода. Имеется также ручное местное управление рукояткой или маховиком. Пневмопривод работает с использованием газа, транспортируемого по трубопроводу, предварительно осушенного и очищенного от твердых примесей. Давление газа, подаваемого в пневмопривод, равно давлению газа, транспортируемого по трубопроводу. С целью уменьшения усилий, необходимых для управления краном, на трущиеся конусные поверхности корпуса и пробки периодически должна подаваться специальная смазка, находящаяся в каналах шпинделя и корпуса. Смазка подается поджатием болта, расположенного в верхней части шпинделя. Для регулировки посадки пробки в корпусе предусмотрен болт, расположенный в нижней части крана, который через шаровую пятку передает усилие на пробку. Корпус крана изготавливается из стали, пробка — из чугуна. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. Допустимое рабочее давление $p_p = 6,4$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 70^\circ\text{C}$.

Краны со смазкой с червячными редукторами фланцевые или с патрубками под приварку стальные на $p_y = 6,4$ МПа (табл. 6.12.) Условное обозначение кранов с фланцами 11с320бк, с патрубками под приварку — 11с320бк1. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих природный, попутный нефтяной или искусственный газ с температурой от -40 до $+70^\circ\text{C}$. Нормальная работа крана обеспечивается при температуре окружающего воздуха от -40 до $+40^\circ\text{C}$. Кран мо-

6.12. Габаритные, некоторые присоединительные размеры и масса кранов 11с320бк и 11с320бк1



D_y , мм	L	L_1	H	H_1	D_0	L_2	d	d_2	Масса, кг	
	мм								11с320бк	11с320бк1
150	450	240	770	205	480	500	160	147	200	190
200	550	240	845	235	480	600	221	203	300	270
300	750	382	1105	350	600	800	328	305	605	575

Примечание.

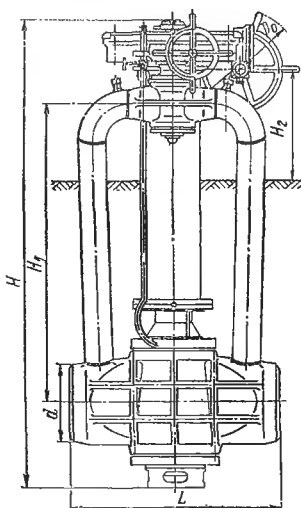
Размеры D , D_1 , D_2 , D_3 , D_4 , b , h , h_1 , d , n даны в табл. 3.7.

жет быть установлен на трубопроводе в любом рабочем положении, кроме положения шпинделем вниз. Присоединительные фланцы выполняются по ГОСТ 12822—67. Управление краном ручное с помощью червячной передачи. Для снижения сил трения между пробкой и корпусом и уменьшения усилий, необходимых для управления краном, к трущимся конусным поверхностям периодически должна подаваться специальная смазка. Это осуществляется путем поджатия болта, расположенного в верхней части шпинделя. Смазка поступает через предусмотренные для этой цели каналы в шпинделе и корпусе крана. Посадка пробки в корпусе регулируется при помощи болта в нижней части крана. Болт через шаровую опору передает усилие на пробку. Корпус крана и крышка изготовля-

ются из стали, пробка — из модифицированного чугуна. В качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. Допустимое рабочее давление $p_p = 6,4$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 70^\circ \text{C}$.

Краны со смазкой и обводом для бесколодезной установки с червячным редуктором с патрубками под приварку стальные на $p_y = 6,4$ МПа (табл. 6.13). Условное обозначение кранов 11с3216к. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих природный, попутный нефтяной или искусственный газ при температуре от -40 до $+70^\circ \text{C}$. Нормальная работа крана обеспечивается при температуре

6.13. Габаритные, некоторые присоединительные размеры и масса кранов 11с3216к

	$D_{y'}$ мм	L	$\sim H$	H_1	H_2	d	D_c	Мас- са, кг
	мм							
		400	1200	3150	1725	650	429	700
	500	1300	3300	1775	650	544	700	3350
	700	1500	3500	1926	800	726	1150	5760

окружающего воздуха от -40 до $+40^\circ \text{C}$. Краны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, шпинделем вверх. К трубопроводу присоединяются приваркой, для чего корпус крана имеет соответствующие патрубки под приварку. Управление краном ручное, при помощи червячного редуктора. Положение пробки указывает соединенный со шпинделем указатель поворота. Обвод управляется краном меньшего размера и служит для выравнивания давлений, действующих на пробку крана. С целью уменьшения сил трения на конических поверхностях корпуса и пробки к ним по каналам, предусмотренным в шпинделе и корпусе, подводится специальная смазка. Периодическая подача смазки происходит при поджатии болта, расположенного в верхней части крана. Корпус и крышка изготавливаются из стали, пробка — из чугуна. В качестве набивки сальника используется измельченный асбест. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. Допускается рабочее давление $p_p = 6,4$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 70^\circ \text{C}$. При испытаниях на герметичность затвора краны должны удовлетворять требованиям I-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

6.3. Вентили запорные

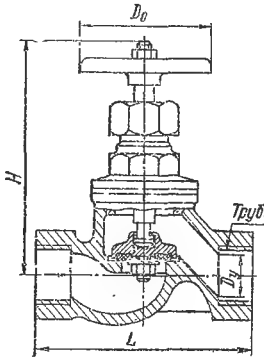
Вентили запорные трубопроводной арматуры общетехнического назначения обычно имеют сальниковое уплотнение шпинделя. Золотник (тарелка клапана) соединяется со шпинделем шарнирно. Управление вентилями выполняется или

вручную с помощью маховика, или при помощи электропривода, установленного на вентиле, или дистанционно.

Ниже приводятся краткие технические характеристики, габаритные и некоторые монтажные размеры запорных вентилей из числа наиболее часто применяемых конструкций.

Вентили запорные муфтовые чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 6.14). Условные обозначения: при уплотнении запорного органа уплотнительным кольцом на золотнике из фторопласта-4 15ч8п2; при уплотнительном кольце на золотнике из резины — 15ч8р, из кожи — 15ч8к. Вентили предназначены для трубопроводов, транспортирующих воду, воздух или пар при температуре до 225° С (15ч8п2), воду при температуре до 50° С (15ч8р и 15ч8к). Могут устанавливаться в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи резьбовых муфт,

6.14. Габаритные размеры и масса вентилей 15ч8п2, 15ч8р и 15ч8к

	$D_{y'}$ мм	L мм	H мм	D_n мм	d , дюймы	Масса, кг
	15	90	116	65	$1/2$	0,75
	20	100	120	80	$3/4$	1,10
	25	120	148	80	1	1,75
	32	140	152	100	$1 1/4$	2,70
	40	170	177	120	$1 1/2$	4,15
	50	200	190	140	2	5,80
	65	260	245	160	$2 1/2$	14,00
	80	290	265	200	3	17,00

снабженных трубной резьбой. Рабочая среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из серого чугуна. Прокладка между корпусом и крышкой изготавливается из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест АП. На прочность вентили испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. Для вентилей 15ч8п2 при рабочей температуре среды $t_p = 225^\circ$ С допускается давление до $p_p = 1,5$ МПа, а при $t_p \leq 120^\circ$ С — до $p_p = 1,6$ МПа. Для вентилей 15ч8р и 15ч8к допускаются $t_p \leq 50^\circ$ С и $p_p \leq 1,0$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Вентили запорные фланцевые чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 6.15). Условные обозначения: при уплотнении запорного органа уплотнительным кольцом на золотнике из фторопласта-4 15ч9п2, при уплотнительном кольце на золотнике из резины — 15ч9р. Вентили предназначены для трубопроводов, транспортирующих воду, воздух или пар при температуре до 225° С (15ч9п2), воду при температуре до 50° С (15ч9р). Могут устанавливаться в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Рабочая среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из серого чугуна. Уплотнение запорного органа обеспечивается чугунным седлом корпуса и уплотнительным кольцом на золотнике. Прокладка между корпусом и крышкой изготавливается из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест АП. На прочность вентили испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. Для вентилей 15ч9п2 при рабочей температуре среды $t_p = 225^\circ$ С допускается рабочее давление до $p_p = 1,5$ МПа, а при $t_p \leq 120^\circ$ С — до $p_p = 1,6$ МПа. Для вентилей 15ч9р2 допускаются $t_p \leq 50^\circ$ С и $p_p = 1,6$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 3-го класса по ГОСТ 9544—75.

6.15. Габаритные размеры и масса вентилей 15ч9п2 и 15ч9р

Из серого чугуна

D_0

Из ковкого чугуна

D_y , мм	L	H	D_0	Масса, кг
	мм			
25	120	132	100	3,6
32	140	133	100	5,5
40	170	164	120	7,65
50	200	165	140	10,30

Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , b , d приведены в табл. 3.5.

Вентили запорные фланцевые чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 6.16). Условные обозначения: 15ч14бр и 15ч14п. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду или пар при температуре до 225° С. Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Рабочая среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из серого чугуна. Уплотнение запорного органа обеспечивается латунными (15ч14бр) или фторопластовыми (15ч14п) уплотнительными кольцами. Прокладка изготавливается из паронита, в качестве набивки сальника используется сухой асбест.

6.16. Габаритные размеры и масса вентилей 15ч14бр и 15ч14п

	D_y , мм	L	H	D_0	Масса, кг
	мм				
	65	290	317	160	22
	80	310	335	200	29
	100	350	395	200	39,7
	125	400	440	240	60
	150	480	530	320	87
	200	600	682	400	142

Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.5.

	D_y , мм	L	l	$\sim H$	S	D_0	d , дюймы	Масса, кг
	мм							
	65	260	25	230	90	160	2 $\frac{1}{2}$	7,9
	80	290	28	230	100	200	3	10,8

На прочность вентили испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 225^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 1,45$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 3-го класса по ГОСТ 9544—75.

Вентили запорные муфтовые из ковкого чугуна на $p_y = 1,0$ МПа (табл. 6.17). Условное обозначение 15к4к. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду при температуре до 50°C . Могут устанавливаться в любом рабочем положении. Рабочая среда подается под золотник. К трубопроводу присоединяются при помощи резьбовых муфт, снабженных трубной резьбой. Уплотнение подвижного соединения шпинделя с крышкой сальником. Подтяжка набивки производится накладной гайкой. Корпус, крышка и маховик изготавливаются из ковкого чугуна, уплотнительное кольцо в золотнике — из кожи, прокладка — из паронита, набивка сальника — пропитанный асбест. При температуре среды до $t_p = 50^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление воды $p_p = 1,0$ МПа. Гидравлическое испытание вентилей на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа.

Вентили запорные муфтовые из ковкого чугуна на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 6.18). Условные обозначения: при уплотнении запорного органа уплотнительным кольцом на золотнике из фторопласта-4 — 15к418п, 15к418п1 и 15к418п2, при уплотнительном кольце на золотнике из резины — 15к418р. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду и пар при температуре до 200°C (15к418п) и до 225°C (15к418п1 и 15к418п2), воду при температуре до 50°C (15к418р). Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются резьбовыми муфтами, размеры которых регламентируются ГОСТ 6527—68. Рабочая среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из ковкого чугуна. Уплотнение запорного органа обеспечивается седлом из ковкого чугуна в корпусе вентиля и уплотнительным кольцом в золотнике. Прокладка между корпусом и крышкой изготавливается из паронита, в качестве набивки применяется пропитанный асбест АП. Испытание на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. Для вентилей 15к418п, 15к418п1 и 15к418п2 допускается рабочее давление $p_p = 1,6$ МПа при рабочей температуре среды $t_p = 200^\circ\text{C}$ и $p_p = 1,5$ МПа при $t_p = 225^\circ\text{C}$. Для вентилей 15к418р допускается $p_p = 1,6$ МПа при $t_p \leq 50^\circ\text{C}$. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Вентили запорные фланцевые из ковкого чугуна на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 6.19). Условные обозначения: при уплотнении уплотнительным кольцом на золотнике из фторопласта-4 — 15к419п, 15к419п1 и 15к419п2, при уплотнительном кольце на золотнике из резины — 15к419р. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду, воздух или пар при температуре до 200°C

6.18. Габаритные размеры и масса вентилях 15кч18п, 15кч18п1, 15кч18п2 и 15кч18р

D_y , мм	L	H	D_0	d , дюймы	Масса, кг
	мм				
15	90	109,5	65	$1/2$	0,7
20	100	109,5	65	$3/4$	0,9
25	120	131,5	80	1	1,4
32	140	131,5	80	$1 1/4$	2,1
40	170	163,5	120	$1 1/2$	3,7
50	200	164,5	120	2	5

Примечание.
Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 6.14.

6.19. Габаритные размеры и масса вентилях 15кч19п, 15кч19п1, 15кч19п2 и 15кч19р

D_y , мм	L	H	D ,	Мас- са, кг
	мм			
25	120	132	100	2,6
32	140	135	100	3,8
40	170	160	120	5,5
50	200	168	140	7,5

Примечание.
Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 6.15. Размеры D , D_1 , D_2 , b , d приведены в табл. 3.6.

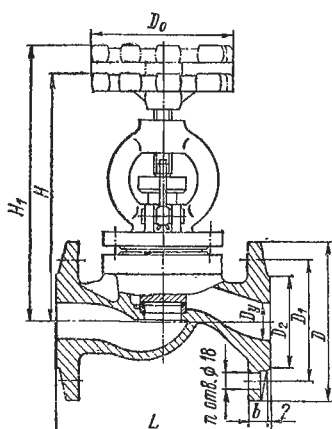
(15кч19п), до 225° С (15кч19п1 и 15кч19п2) и воду при температуре до 50° С (15кч19р). Могут устанавливаться в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых обусловлены ГОСТ 12817—67. Рабочая среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из ковкого чугуна. Уплотнение запорного органа обеспечивается седлом из ковкого чугуна в корпусе вентиля и уплотнительным кольцом на золотнике. Прокладка между корпусом и крышкой изготавливается из паронита, для набивки сальника используется пропитанный асбест. На прочность вентиля испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. Для вентилях 15кч19п, 15кч19п1 и 15кч19п2 допускается рабочее давление до $p_r = 1,6$ МПа при рабочей температуре среды $t_r \leq 200^\circ \text{C}$ и до $p_r = 1,5$ МПа при $t_r = 225^\circ \text{C}$. Для вентилях 15кч19р допускается $p_r = 1,6$ МПа при $t_r \leq 50^\circ \text{C}$. При испытаниях на герметичность вентиля должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—60.

Вентили запорные фланцевые из ковкого чугуна на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 6.20). Условные обозначения 15кч16нж, 15кч16п1 и 15кч16бп. Вентили 15кч16нж пред-

6.20. Габаритные размеры и масса вентилях 15кч16нж, 15кч16п и 15кч16бп

D_y , мм	L	H	H_1	D_0	Масса, кг, не более
	мм				
32	180	210	225	120	8
40	200	235	253	140	11
50	230	235	253	140	14
65	290	295	330	200	25
80	310	325	360	200	32

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , n приведены в табл. 3.6.



назначаются для трубопроводов, транспортирующих пар при температуре до 300° С, вентили 15кч16п и 15кч16бр — для воды и пара при температуре до 225° С. Вентили аналогичной конструкции могут быть заказаны для фенольной воды с примесями аммиака и сернистых соединений при рабочей температуре до 100° С и растворов щелочной надсмольной воды при рабочей температуре до 225° С. Условное обозначение этих вентилях 15кч16нж1. Вентили могут устанавливаться в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых регламентированы ГОСТ 12817—67. Рабочая среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из ковкого чугуна. Уплотнение запорного органа осуществляется уплотнительными кольцами в корпусе и наплавкой золотника из коррозионностойкой стали (15кч16нж и 15кч16нж1), фторопластом-4 (15кч16п1) или латунными уплотнительными кольцами (15кч16бр). Прокладка между крышкой и корпусом вентиля изготавливается из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. На прочность вентили испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. Для вентилях 15кч16нж и 15кч16нж1 при рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,0$ МПа, для вентилях 15кч16п1 и 15кч16бр при $t_p = 225^\circ\text{C}$ допускается $p_p = 2,2$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны соответствовать требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Вентили запорные фланцевые из ковкого чугуна на $p_y = 4,0$ МПа (рис. 6.21). Условное обозначение 15кч22нж.

Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих пар при температуре до 300° С. Могут устанавливаться в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12817—67. Рабочая среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из ковкого чугуна. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительным кольцом в корпусе и наплавкой на золотнике из коррозионностойкой стали. Прокладка между крышкой и корпусом изготавливается из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Испытание вентилях и на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 6,0$ МПа. При рабочей температуре $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 3,2$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны соответствовать требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

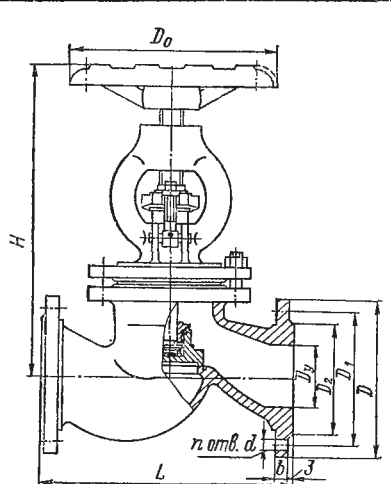
Вентили запорные фланцевые стальные на $p_y = 4,0$ МПа (табл. 6.22). Условное обозначение 15с22нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду и пар при температуре до 425° С. Вентили могут устанавливаться в любом рабочем положении. Конструкция и основные размеры регламентированы ГОСТ 9659—66. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12821—67. Рабочая среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из стали. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами, образованными наплавкой коррозионностойкой стали на поверхности седла корпуса и золотника. Вентили имеют верхнее уплотнение в крышке (седло наплавлено коррозионностойкой сталью), которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключить сальниковую камеру для поднабивки сальника или других целей. Чтобы разгрузить шпиндель от чрезмерно больших усилий при открытии, вентили диаметром D_y , равным 125; 150 и 200 мм, изготавливаются с разгруженным золотником, благодаря чему в начале подъема шпинделя открывается разгрузочное седло в золотнике. Про-

6.21. Габаритные размеры и масса вентилях 15кч22нж

D_y , мм	L	H	H_1	D_0	Масса, кг, не более
	мм				
40	200	260	280	160	12,5
50	230	260	280	160	14,5
65	290	325	355	240	26,0
80	310	335	365	240	33,5

Примечание.
Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 6.20. Размеры D , D_1 , D_2 , b , n приведены в табл. 3.6.

6.22. Габаритные размеры и масса вентиля 15с22нж

	D_y , мм	L	H	D_0	Масса, кг
	мм				
40	200	280	160	15,5	
50	230	280	160	17,4	
65	290	360	240	33,5	
80	310	360	240	36,0	
100	350	370	280	50	
125	400	445	320	86	
150	480	515	320	102	
200	600	600	400	168	

Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.7.

кладка изготавливается из паронита, в качестве набивки сальника используется сухой асбест. Испытание вентиля на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 6,0$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 425^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,2$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям I-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Вентили запорные с электроприводом фланцевые стальные на $p_y = 4,0$ МПа (табл. 6.23). Условное обозначение 15с922нж. Предназначаются для трубопро-

6.23. Габаритные размеры и масса вентиля 15с922нж

D_y мм	L	H	t	l_1	L_0	Масса, кг
	мм					
50	230	682	155	210	160	53,4
65	290	690	155	210	160	98,6
80	310	690	100	305	200	103
100	350	721	100	305	200	124
150	480	947	604	552	320	227
200	600	1217	788	780	400	503

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n при-
ведены в табл. 3.7.

Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.7.

D_y , мм	Электропривод	Электродви- гатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, с
50; 65	87А008	АОЛ-12-4	0,18	20
80	Б099-059	АОЛС2-21-4	1,3	13
100	Б099-059	АОЛС2-21-4	1,3	14
150	Б099-054	АЛС2-42-4Ф2	2,8	11
200	Б099-053	АОС-31-4Ф2	4,5	11,2

водов, транспортирующих воду и пар при температуре до 425°C . Вентили присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев, размеры которых регламентированы ГОСТ 12821—67. Фланцы могут быть изготовлены также по размерам, предусмотренным ГОСТ 12822—67 и ГОСТ 12823—67. Рабочая среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из стали. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами, образованными наплавкой коррозионностойкой стали на поверхности седла корпуса и золотника. Прокладка изготавливается из паронита, в качестве набивки сальника используется сухой асбест. Управление вентилями дистанционное от электропривода (табл. 6.24), имеется также ручное управление при помощи червячной передачи. Вентили обычно устанавливают на горизонтальном трубопроводе вертикально, электроприводом вверх. Вентили могут быть установлены и с горизонтальным расположением шпинделя, но в этом случае должна быть предусмотрена опора под электропривод. На прочность вентили испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 6,0\text{ МПа}$. При рабочей температуре 425°C допускается рабочее давление среды $2,2\text{ МПа}$. При испытаниях на герметичность вентили должны соответствовать требованиям I-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Вентили запорные прямоточные фланцевые стальные на $p_y = 1,6\text{ МПа}$ (табл. 6.25). Условное обозначение 15с58нж. Предназначаются для установки

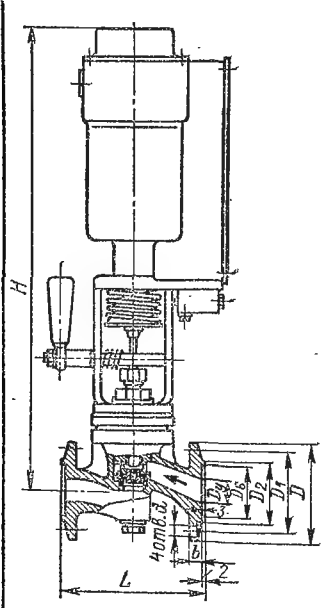
6.25. Габаритные размеры и масса вентиляей 15с58нж

на трубопроводах, транспортирующих воду, пар и другие жидкие и газообразные среды при температуре до 425°C . Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу они присоединяются при помощи фланцев по ГОСТ 12821—67. Вентили могут быть также изготовлены с фланцами по ГОСТ 12822—67 и ГОСТ 12823—67. Рабочая среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из стали. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами, образованными наплавкой коррозионно-стойкой стали на поверхности седла корпуса и золотника. Вентили имеют верхнее уплотнение в крышке (седло наплавлено коррозионно-стойкой сталью), которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключить сальниковую камеру для поднабивки сальника из других целей. Прокладка изготавливается из паронита, в качестве набивки сальника используется сухой асбест. Испытание вентилей на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды 425°C допускается рабочее давление 0,9 МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны соответствовать требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Вентили запорные с электромагнитным приводом и защелкой фланцевые из ковкого чугуна (табл. 6.26). Условное обозначение 15кч8776р СВВ. Предназначаются для систем дистанционного управления трубопроводами, транспортирующими воду, пар и нейтральные газы при температуре до 150°C . Нормальная работа вентилей обеспечивается при температуре окружающего воздуха от -10 до $+35^{\circ}\text{C}$. Вентили диаметром D_y , равным 25 и 50 мм, могут работать при рабочем давлении среды до $p_p = 1,6$ МПа, вентили диаметром $D_y = 65$ мм — до $p_p = 0,6$ МПа. Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, электромагнитным приводом вверх. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, присоединительные размеры которых установлены ГОСТ 12818—67 на $p_y = 16$ МПа.

Корпус и крышка изготавливаются из ковкого чугуна, прокладка — из паронита, набивка сальника — из пропитанного асбеста.

6.26. Габаритные размеры и масса вентилей 15кч8776р СВВ

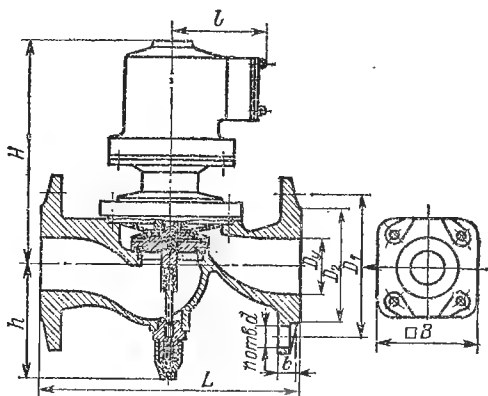
	D_y , мм	L	H	D	D_1	D_2	D_6	b	d	Mac- ca, кг
	мм									
	25	160	305	115	85	68	58	12	14	17,1
	50	230	530	160	125	102	88	19	18	24,0
	65	290	540	180	145	122	110	21	18	34,0

Управление вентилями осуществляется при помощи электромагнитного привода переменного тока (с селеновыми выпрямителями), напряжение 220 В ($D_y = 25$ мм и $D_y = 50$ мм) и 380 В ($D_y = 65$ мм), мощность 500 Вт.

При подаче тока в катушку главного электромагнита золотник открывается, его якорь втягивается, поднимает золотник и тем самым открывает рабочей среде проход через ventиль. Для облегчения условий работы электромагнитного привода в процессе открывания ventиля имеется разгрузочный золотник. В верхнем положении якорь удерживается электромагнитной защелкой с шариковым замком. Мощность привода защелки 250 Вт. Закрытие ventиля происходит при поступлении тока в катушку электромагнита защелки. При этом шарики освобождают якорь, и золотник при помощи возвратной пружины опускается и перекрывает седло ventиля. Герметичность запорного органа обеспечивается при перепаде давления на золотнике не менее 0,2 МПа. Крайние положения затвора определяются по сигналам, поступающим от путевых выключателей, которые в крайних положениях «Открыто» или «Закрыто» отключают от сети магниты привода и защелки. Вентили могут управляться и вручную при помощи ручного дублера привода. Герметичность обеспечивается лагуниным уплотнительным кольцом в корпусе и резиновой прокладкой в золотнике.

Вентили запорные мембранные с электромагнитным приводом фланцевые (табл. 6.27). Условное обозначение 15кч833р СВМГ. Предназначаются для систем дистанционного электрического управления трубопроводами, транспортирующими

6.27. Габаритные, присоединительные размеры и масса ventилей с электромагнитным приводом 15кч833р СВМГ



D_y , мм	L	B	D_1	D_2	b	d	~H	h	l	n	Масса, кг
	мм										
25	160	75	75	60	12	12	192	83	80	4	7,82
40	170	100	100	80	13	14	198	92	80	4	10,5
50	230	140 *	110	90	13	14	198	104	80	4	14,2
100	350	205 *	170	148	18	18	811	261	150	4	86,7
150	480	260 *	225	202	20	18	820	292	150	8	133,1
200	600	315 *	280	258	22	18	924	316	150	8	190

* Вентили изготовляют с круглыми фланцами.

природный газ при рабочей температуре среды —15 до +40°С. Нормальная работа вентиля обеспечивается при температуре окружающего воздуха от—15 до +50°С. Вентили диаметром D_y , равным 25, 40 и 50 мм, могут работать при рабочем давлении среды от $p_p = 1$ кПа до $p_p = 0,1$ МПа, вентили диаметром D_y , равным 100, 150 и 200 мм, могут работать при рабочем давлении среды от $p_p = 1$ кПа до $p_p = 0,25$ МПа. Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, электромагнитным приводом вверх. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев по ГОСТ 1235—67 на $p_y = 0,6$ МПа. Корпус и крышка вентилей с диаметром D_y , равным 25, 40 и 50 мм, изготавливаются из ковкого чугуна, а вентилей с D_y , равным 100, 150 и 200 мм, — из чугуна. Основной золотник с диаметром D_y , равным 25, 40 и 50 мм, изготавливается из стали 12Х17, а с диаметром D_y , равным 100, 150 и 200 мм, — из углеродистой стали. Разгрузочный золотник (D_y , равный 100, 150 и 200 мм) выполняется из стали 12Х17. Уплотнительные кольца в корпусе изготавливаются из коррозионностойкой стали, а в золотнике — уплотнение из резины. Мембрана изготавливается из капрона (D_y , равный 25, 40 и 50 мм) и из резины (D_y , равный 100, 150 и 200 мм). Между корпусом и крышкой расположена мембрана. Рабочая среда подается под золотник.

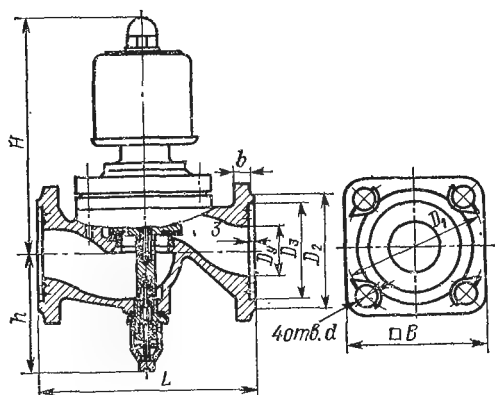
Управление вентилем производится с помощью электромагнитного привода в пылезащитном исполнении (табл. 6.28). Для облегчения работы электромагнита при открывании вентиля служит разгрузочный золотник. Гидравлическое испытание вентилей на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 0,15$ МПа для вентилей с диаметром D_y , равным 25, 40 и 50 мм, и при $p_{пр} = 0,4$ МПа для вентилей с D_y , равным 100, 150 и 200 мм.

6.28. Основные технические характеристики электромагнитных вентилей 15кч833р СВМГ

D_y , мм	ПВ. %	Постоянный ток		Переменный ток	
		Напряжение, В	Мощность, Вт	Напряжение, В	Мощность, Вт
25 40 50	100	110; 220	30	127; 220; 380	40
100 150 200	100	110; 220	30	220; 380; 500	700

Вентили запорные с электромагнитным приводом фланцевые (табл. 6.29). Условное обозначение 15кч888 СВМ. Предназначаются для систем дистанционного электрического управления трубопроводами, транспортирующими пресную воду и воздух при температуре до 45°С ($D_y = 25$ мм), рассол и аммиак при температуре от —40 до +45°С ($D_y = 40$ мм) и хладон с маслом при температуре от —2 до +45°С ($D_y = 50$ мм). Нормальная работа вентилей обеспечивается при температуре окружающего воздуха до 50°С. Рабочее давление среды от $p_p = 0,01$ до $p_p = 1,6$ МПа. Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, электромагнитным приводом вверх. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев на $p_y = 1,6$ МПа по ГОСТ 1234—67. Рабочая среда подается под золотник. Герметичность запорного органа обеспечивается при перепаде давления на золотнике не менее $\Delta p = 0,1$ МПа. Основные детали изготавливаются из следующих материалов: корпус из ковкого чугуна; крышка из стали; золотник из стали 12Х17; уплотнительные кольца в корпусе из коррозионностойкой стали, уплотнения в золотнике из резины; мембрана из резины или прорезиненной ткани.

6.29. Габаритные, присоединительные размеры и масса вентиля с электромагнитным приводом 15кч888р СВМ



D_y , мм	L	B	D_1	D_2	D_3	b	d	$\sim H$	h	Масса, кг
	мм									
25 *	160	90	85	68	58	12	14	180	60	7,36
40	170	110	110	88	76	13	18	186	91	9,11
50	230	160**	125	102	88	15	18	184	104	13,4

* Вентиль для воды с соединительным выступом по ГОСТ 1235—67.

** Вентиль изготавливается с круглыми фланцами.

Управление вентилем производится с помощью электромагнитного привода во взрывозащищенном исполнении (табл. 6.30). Имеется ручной дублер. Для облегчения работы электромагнитного привода при открывании вентиля имеется разгрузочный золотник. При подаче тока в катушку электромагнита якорь (разгрузочный золотник) притягивается к стопу. Давление над мембраной резко падает. Под давлением рабочей среды основной золотник полностью поднимается и открывает проход вентиля.

6.30. Основные технические характеристики электромагнитных вентилях 15кч888р СВМ

D_y , мм	ПВ, %	Постоянный ток		Переменный ток	
		Напряжение, В	Мощность, Вт	Напряжение, В	Мощность, Вт
25	100	24	20	127	40
40		110		220	
50		220		380; 400	
(хладон)					

Вентили запорные с электроприводом фланцевые с $D_y = 50$ мм на $p_y = 4,0$ МПа. Условное обозначение 15кч922нж и 15кч9226р (рис. 6.1). Предназначаются для пара при рабочей температуре до 300°C (15кч922нж) и для воды при рабочей температуре до 225°C (15кч9226р). Вентили устанавливаются на горизонтальном трубопроводе электроприводом вверх, допускается установка с горизонтальным расположением шпинделя, если под электропривод предусмотрена опора. Имеется ручной дублер управления с помощью маховика. К трубопроводу присоединяются фланцами, размеры которых установлены ГОСТ 12817—67. Уплотнительные поверхности деталей запорного органа изготовлены из коррозионностойкой стали 20Х13 (15кч922нж) или из латуни (15кч9226р).

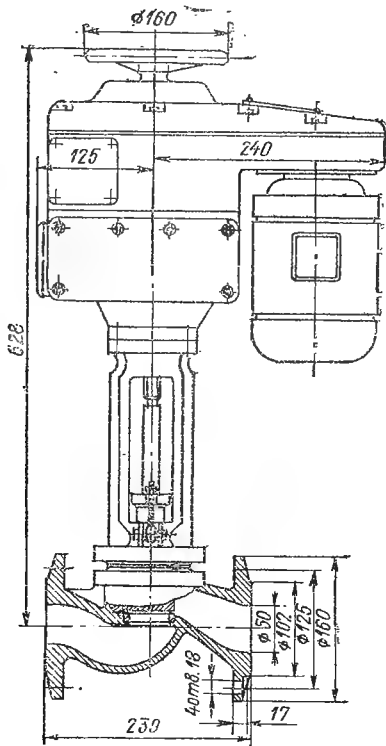


Рис. 6.1. Вентиль запорный фланцевый 15кч922нж и 15кч9226р с $D_y = 50$ мм на $p_y = 4$ МПа с электроприводом

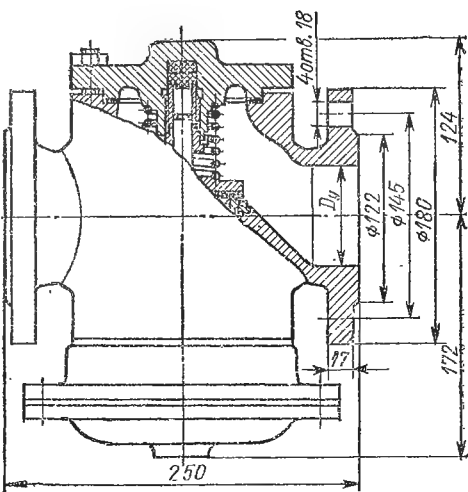


Рис. 6.2. Клапан запорный фланцевый 22ч4р с $D_y = 65$ мм на $p_p = 0,8$ МПа с мембранным приводом

Управление вентилем от электропривода типа 87А008 с электродвигателем АОЛ-11-2 на напряжение 220—380 В, мощностью 0,18 кВт с частотой вращения 2800 об/мин. Время открывания или закрывания вентиля от электропривода — 25 с. Рабочая среда подается под золотник. При испытаниях на герметичность вентили должны соответствовать 2-му классу герметичности по ГОСТ 9544—75. Корпус, крышка и сальник изготавливаются из ковкого чугуна, золотник — из углеродистой стали, шпиндель — из стали 20Х13, прокладка — из паронита, набивка — из пропитанного асбеста. Для вентилей 15кч922нж при температуре рабочей среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 3,2$ МПа. Для вентилей 15кч922кч при рабочей температуре $t_p = 225^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 3,5$ МПа. Гидравлическое испытание вентилей на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 6,0$ МПа. Масса вентиля с электроприводом 50 кг.

Клапаны запорные фланцевые с мембранным приводом с $D_y = 65$ мм на $p_p = 0,8$ МПа (рис. 6.2). Условное обозначение 22ч4р. Предназначаются для

жидких и газообразных сред температурой до 80°C . Устанавливаются на трубопроводе в любом рабочем положении. Присоединяются фланцами на $p_y = 1,0\text{ МПа}$ по ГОСТ 1235—67. Уплотнение запорного органа обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом. Подача среды производится под золотник. Основные детали клапана — корпус, крышка, нижняя чашка и грибок — изготавливаются из чугуна; штапга, седло и тарелка — из стали 20Х13; прокладка — из паронита; мембрана — из резины. Управление клапаном с помощью мембранного пневматического привода. Давление управляющего воздуха $0,8\text{ МПа}$. При рабочей температуре среды до $t_p = 80^{\circ}\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 0,8\text{ МПа}$. Гидравлическое испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 1,2\text{ МПа}$. Масса клапана $25,3\text{ кг}$.

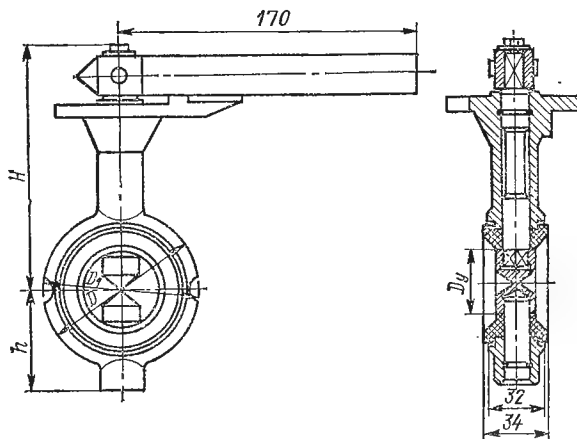
6.4. Заслонки

Заслонки серийно выпускаются для трубопроводов с диаметром до 2200 мм . Основными достоинствами заслонок являются простота конструкции и управления, низкая металлоемкость (малая масса), дешевизна и малая строительная длина. Управление заслонками производится вручную при малых диаметрах прохода, с помощью электро-, пневмо- или гидропривода. Заслонки с диаметром прохода $D_y = 300 \div 1600\text{ мм}$ на $p_y = 1,0\text{ МПа}$ и $D_y = 2000$ и $D_y = 2200\text{ мм}$ на $p_y = 0,25\text{ МПа}$ выпускаются серийно с электроприводом.

Ниже приведены некоторые заслонки, выпускаемые серийно, из числа наиболее часто применяемых.

Заслонки бесфланцевые на $p_y = 1,0\text{ МПа}$ (табл. 6.31). Условное обозначение СЗ 99030. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду,

6.31. Габаритные, присоединительные размеры
и масса заслонок СЗ 99030

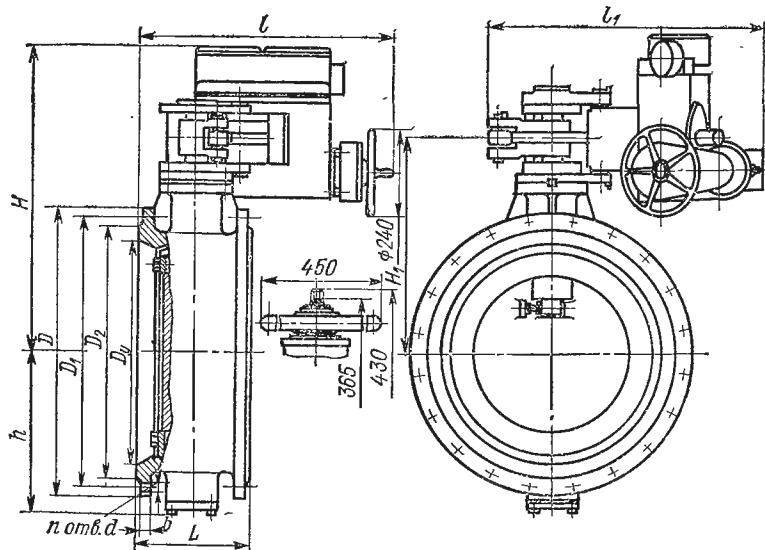


D_y , мм	D	D_1	H	h	n	Масса, кг
	мм					
40	92	90	136	59	2	1,7
50	107	100	143	66	4	2,3
65	127	120	150	65	4	2,6
80	142	135	158	72	6	3,0

нефть, масло и неагрессивные газосреды при рабочей температуре от -45 до $+100^{\circ}\text{C}$. На трубопроводе устанавливаются в любом рабочем положении. Присоединение к трубопроводу бесфланцевое. Запорный орган образуется бронзовым или латунным диском, уплотняемым по торцам резиновыми вкладышами, расположенными в корпусе. Управление заслонкой ручное при помощи рукоятки, насаженной на вал диска. Материалы основных деталей: корпус из ковкого чугуна, диск из бронзы БрОЦС-12-5 или из латуни, вкладыши резиновые, вал и ось из латуни или из стали 20Х13. Гидравлическое испытание на прочность производится при пробном давлении $p_{\text{пр}} = 1,5 \text{ МПа}$. При температуре рабочей среды до $t_p = 100^{\circ}\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_r = 1,0 \text{ МПа}$. При испытании запорного органа на герметичность заслонки должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Заслонки фланцевые на $p_y = 1,0 \text{ МПа}$ с электроприводом (табл. 6.32). Условное обозначение КЗ 99001. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду при рабочей температуре до 100°C . Заслонки с электроприводом устанавливаются на горизонтальном или вертикальном трубопроводе электроприводом вверх с горизонтальным или вертикальным расположением приводного вала. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Изготавливаются с ручным управлением (с помощью маховика)

6.32. Габаритные размеры и масса заслонок КЗ 99001



D_y , мм	L	$\sim H$	$\sim H_1$	h	l	l_1	Масса (кг) заслонок	
	мм						с ручным управлением	с электро- приводом
500	275	782	547	370	590	840	395	445
600	300	813	578	435	600	750	481	531
800	350	922	582	565	630	770	789	840

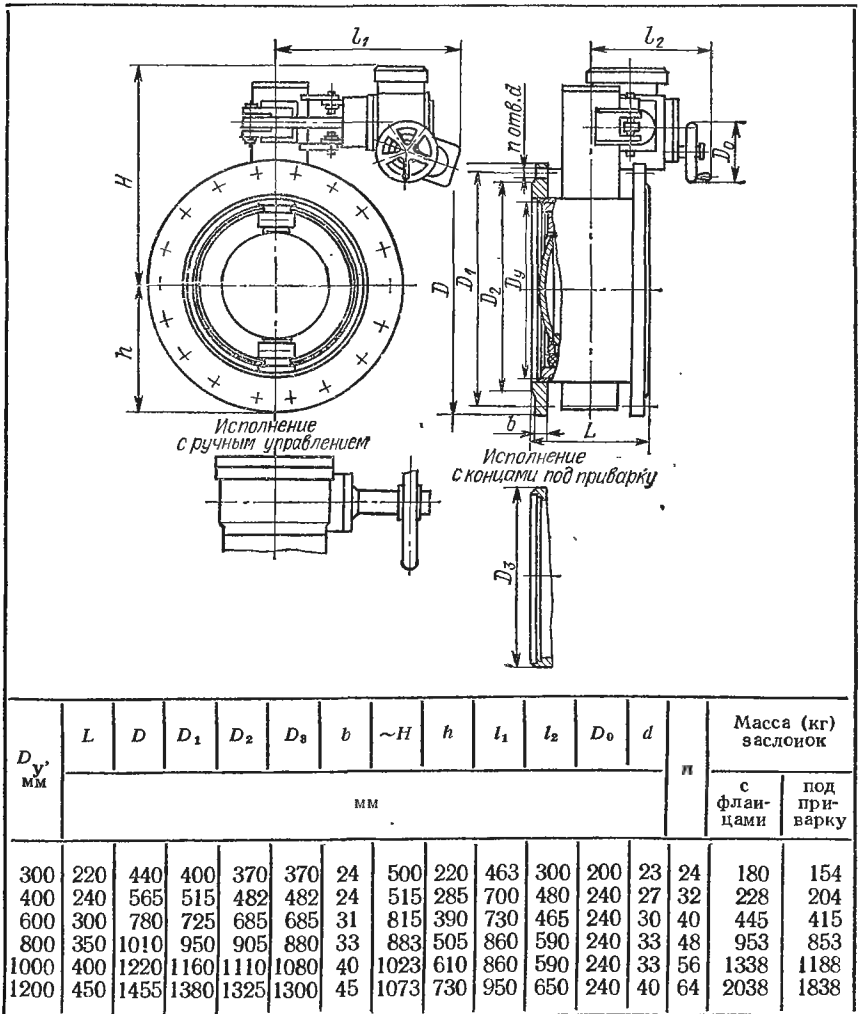
Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.5.

или с электроприводом типа А (электродвигатель типа АООА-071-4, мощность 0,4 кВт, с частотой вращения 1380 об/мин). Уплотнение запорного органа обеспечивается резиновым кольцом, установленным в канавке диска и закрепленным в ней прижимным кольцом. Подвижное соединение поворотного вала с корпусом уплотняется манжетой с резиновыми кольцами. Корпус и диск изготавливаются из чугуна, ось и поворотный вал — из стали 20Х13. При рабочей температуре до $t_p = 100^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды до $p_p = 1,0$ МПа. Гидравлическое испытание на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. При испытании запорного органа на герметичность заслонки должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Заслонки стальные фланцевые на $p_y = 1,0$ МПа с электроприводом (табл. 6.33). Условное обозначение ИА 99044. Предназначаются для трубопро.

6.33. Габаритные, присоединительные размеры и масса заслонок ИА 99044



водов, транспортирующих воду при рабочей температуре до 100° С. Заслонки с электроприводом устанавливаются на горизонтальном или вертикальном трубопроводе электроприводом вверх с горизонтальным или вертикальным расположением приводного вала. Заслонки с ручным управлением могут устанавливаться в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев (по особому заказу изделия поставляются с ответными фланцами) или сваркой. Управление производится с помощью электропривода (табл. 6.34). Заслонки с диа-

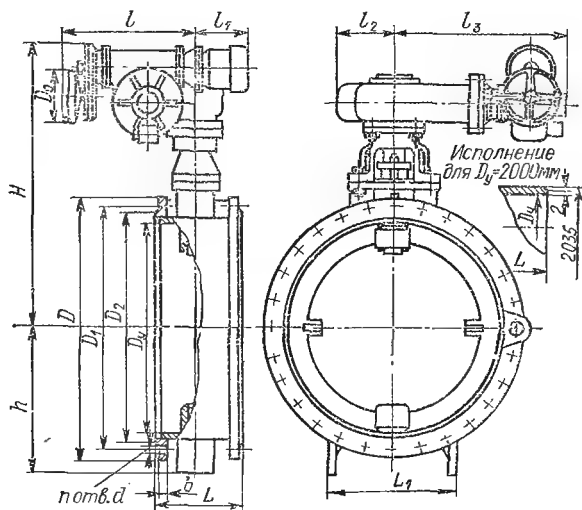
6.34. Основные технические характеристики электроприводов к заслонкам ИА 99044

D_y , мм	Обозначение заслонки	Обозначение электропривода	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открывания или закрывания, мин
300	ИА 99044-300; ИА 99044-300.02	Б.099.063.008/40К	АОЛ12-2Ф3	0,27	2,3
400	ИА 99044-400; ИА 99044-400.3 ИА 99044-400.1	Б.099.059 (исполнение I)	ВАОА-071-4	0,4	0,5
		Б.099.098-11м	АОЛС2-21-4Ф2	1,3	0,6
600	ИА 99044-600; ИА 99044-600.03 ИА 99044-600.01	Б.099.059 (исполнение II)	ВАОА-071-4	0,4	0,5
		Б.099.098-11м	АОЛС2-21-4Ф2	1,3	0,7
800	ИА 99044-800 ИА 99044-800.01	Б.099.054 (исполнение I)	АОС41-4Ф2	1,7	0,9
		Б.099.100-12М	АОЛС2-32-4Ф2	4	0,9
1000	ИА 99044-1000 ИА 99044-1000.01	Б.099.054 (исполнение II)	АОС42-4Ф2	2,8	0,8
		Б.099.100-25М	АОЛС2-32-4Ф2	4	0,8
1200	ИА 99044-1200 ИА 99044-1200.01	Б.099.054 (исполнение II)	АОС42-4Ф2	2,8	1,2
		Б.099.100-25М	АОЛС2-32-4Ф2	4	1,2

метром D_y , равным 300, 400 и 600 мм, изготавливаются также с редуктором для ручного управления при помощи маховика (условные обозначения ИА 99044-300.01, ИА 99044-400.02 и 99044-600.02). Уплотнение запорного органа обеспечивается резиновым кольцом на диске, установленным в канавке диска и закрепленным в нем прижимным кольцом. Подвижное соединение поворотного вала с корпусом уплотняется втулкой с запорными кольцами. Корпус и диск изготавливаются из стали 40Х. При рабочей температуре до 100° С допускается рабочее давление среды до $p_p = 1,0$ МПа. Гидравлическое испытание заслонок на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа.

Заслонки стальные фланцевые на $p_y = 1,0$ МПа с электроприводом (D_y , равный 1200, 1400 и 1600 мм) и $p_y = 0,25$ МПа ($D_y = 2000$ и $D_y = 2200$ мм). Условное обозначение 32с908р (табл. 6.35). Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду при рабочей температуре до 80° С. Устанавливаются на горизонтальном или вертикальном трубопроводе электроприводом вверх с гори-

6.35. Габаритные размеры и масса заслонок 32с908р



D_y , мм	L	L_1	D	D_1	D_2	b	$\sim H$	h	l	l_1	l_2	l_3	D_0	d	n	Масса, кг
	мм															
1200	450	720	1455	1380	1325	38	1686	800	714	308	320	1070	320	40	32	2235
1400	500	840	1675	1590	1525	50	2015	905	664	296	425	1225	400	46	36	3793
1600	675	1230	1915	1820	1750	60	2100	960	664	296	425	1225	400	52	40	4987
2000	850	1300	—	—	—	—	2058	1250	714	308	320	1070	320	—	—	4150
2200	700	1800	2405	2340	2295	36	2220	1450	850	210	440	1425	400	33	52	5670

горизонтальным или вертикальным расположением приводного вала. К трубопроводу присоединяются фланцами, присоединительные размеры которых установлены ГОСТ 1234—67 (D_y , равный 1200, 1400, 1600 и 2200 мм) и сваркой ($D_y = 200$ мм). Уплотнение запорного органа обеспечивается резиновым кольцом, установленным в канавке диска и закрепленным в ней прижимным кольцом. Подвижное соединение вала с корпусом уплотняется сальниковым устройством. Управление заслонкой производится с помощью электропривода (табл. 6.36). Корпус, диск и

6.36. Основные технические характеристики электропривода к заслонкам 32с908р

D_y , мм	Тип электропривода	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, мин
1200	87В085	АОЛС2-31-4	3	1,5
1400	87Г145	АОС2-41-4	5,2	1,3
1600	87Г230	АОС2-42-4	7,5	1,3
2000	87В085	АОЛС2-31-4	3	1,1
2200	87Г145	АОС2-41-4	5,2	1,3

приводной вал изготовляется из стали. При рабочей температуре до $t_p = 80^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 1,0$ МПа (D_y , равный 1200, 1400 и 1600 мм) и $p_p = 0,25$ МПа ($D_y = 2000$ и $D_y = 2200$ мм). Гидравлическое испытание на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа (D_y , равный 1200, 1400 и 1600 мм) и при $p_{пр} = 0,4$ МПа ($D_y = 2000$ и $D_y = 2200$ мм).

6.5. Задвижки

Задвижки широко используются на технологических и магистральных трубопроводных линиях. Они имеют небольшую строительную длину. Строительная высота задвижки с невыдвижным шпинделем сравнительно невелика, задвижки с выдвижным шпинделем — значительно больше. Для закрытия или открытия прохода необходимо сделать большое число оборотов шпинделя, поэтому задвижки, особенно больших диаметров прохода, часто снабжаются электроприводами. Ниже приводятся габаритные и некоторые монтажные размеры задвижек общетехнического назначения из числа наиболее часто применяемых в промышленности и строительной индустрии.

Задвижки клиновые с невыдвижным шпинделем с электроприводом фланцевые чугунные на $p_y = 0,25$ МПа (табл. 6.37). Условное обозначение 30ч9256рМ. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду и пар при температуре до 100°C . Конструкция и основные размеры регламентированы ГОСТ 10042—75. Управление задвижками осуществляется дистанционно при помощи электропривода (табл. 6.38). Предусмотрена возможность ручного управле-

6.37. Габаритные размеры и масса задвижек 30ч9256рМ

	D_y , мм	L	D	D_1	D_2	b	$\sim H$	$\sim H_1$
	мм							
	800	470	975	920	880	25	1900	1590
	1000	550	1175	1120	1080	25	2237	1995
	1200	700	1375	1320	1280	25	3230	2450
	1400	900	1575	1520	1480	25	3290	2850
	1600	1000	1785	1730	1690	27	3835	3054
	2000	1500	2190	2130	2090	29	4356	4150
	D_y , мм	h	l	l_1	D_0	d	n	Мас- са, кг
	мм							
	800	545	564	462	320	30	24	1 772
	1000	640	564	462	320	30	28	2 270
	1200	760	562	532	400	30	32	4 359
	1400	850	562	532	400	30	36	5 145
	1600	915	562	532	400	30	40	6 610
	2000	1145	770	532	400	30	48	14 015

D_y , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, мин
800	87В050	АОС2-22-4	2,2	2,3
1000	87В085	АОС2-31-4	3	2,1
1200	87Г145	АОС2-41-4	5,2	2,6
1400	87Г230	АОС2-42-4	7,5	4,5
1600	87Г230	АОС2-42-4	7,5	5,2
2000	87Д455	АОС2-41-4	5,2	5,8

ния при помощи маховика с использованием червячного редуктора. Задвижки устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, электроприводом вверх. Может быть допущена установка задвижек с горизонтальным расположением шпинделя при условии, что червячная пара и роликоподшипники будут смазываться густой смазкой, а под электропривод будет предусмотрена опора. К трубопроводу задвижки присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Корпус, крышка и упругий клин изготавливаются из чугуна, прокладка — из паронита, набивка сальника — из пропитанного асбеста. Уплотнение запорного органа обеспечивается латунными уплотнительными кольцами в корпусе и клине. Клин может иметь жесткую или упругую конструкцию, допускающую некоторую деформацию его угла. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 0,4$ МПа. Допускается рабочее давление $p_p = 0,25$ МПа при рабочей температуре $t_p \leq 100^\circ \text{C}$. При испытаниях на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 3544—75.

Задвижки клиновые с невидящим шпинделем фланцевые чугунные на $p_y = 0,25$ МПа (табл. 6.39). Условное обозначение 30ч25брМ и 30ч525брМ. Задвижки предназначены для трубопроводов, транспортирующих воду при температуре до 100°C . Конструкция и основные размеры регламентированы ГОСТ 5762—74. Задвижки могут устанавливаться в любом рабочем положении. Присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Корпус, крышка и упругий клин изготавливаются из чугуна, прокладка — из паронита, набивка — пропитанный асбест. Уплотнение запорного органа обеспечивается латунными уплотнительными кольцами в корпусе и клине. Клин имеет упругую конструкцию. Управление задвижками ручное, при помощи

6.39. Габаритные размеры и масса задвижек 30ч25брМ и 30ч525брМ

D_y , мм	L	H	D_0	Масса, кг
	мм			
500	350	1266	400	563
600	390	1418	640	773
800 *	470	1950	640	1648

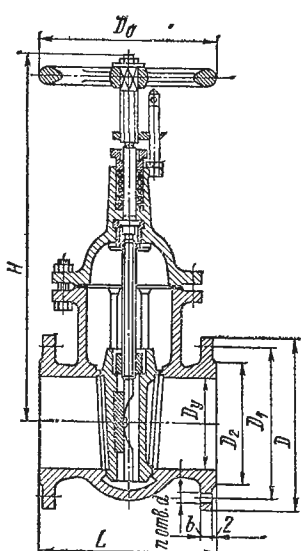
Примечание.
Обозначения остальных размеров показаны на рисунке в табл. 6.37. Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.5.

* Задвижка 30ч525брМ с конической пердецей.

маховика. Задвижки диаметром $D_y = 500$ и $D_y = 600$ мм выпускаются без передачи (30ч256рМ), задвижки диаметром $D_y = 800$ мм — с конической зубчатой передачей; их условное обозначение 30ч5256рМ. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 0,4$ МПа. Допускается рабочее давление среды $p_p = 0,25$ МПа при рабочей температуре $t_p \leq 100^\circ \text{C}$. При испытаниях на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые двухдисковые с не подвижным шпинделем фланцевые чугунные на $p_y = 0,6$ МПа (табл. 6.40). Условное обозначение 30ч176к. Пред-

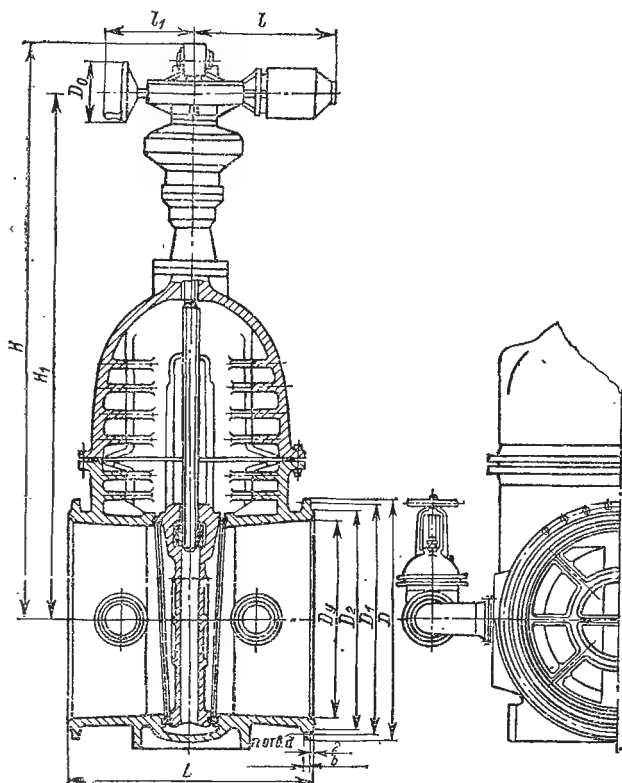
6.40. Габаритные размеры и масса задвижек 30ч176к

	D_y , мм	L	H	D_0	Масса, кг
	мм				
	50	180	340	140	20,4
	80	210	415	160	33,5
	100	230	455	200	40,5
	150	280	580	280	85,0
Примечание. Размеры D, D_1, D_2, b, d, n приведены в табл. 3.5 на $p_y = 1,0$ МПа.					

назначаются для трубопроводов, транспортирующих топливный газ при температуре до 100°C . Конструкция и размеры регламентированы ГОСТ 11933—66. Задвижки присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67 на $p_y = 1,0$ МПа. Управление задвижками производится вручную при помощи маховика. Имеется указатель положения затвора. Устанавливаются на трубопроводе в любом рабочем положении. Корпус, крышка и диски изготавливаются из чугуна. Для прокладки используется паронит, в качестве набивки — пропитанная пенька. Уплотнение запорного органа обеспечивается чугунными уплотнительными кольцами, образованными на корпусе и дисках. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа. Допускается рабочее давление $p_p = 0,6$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 100^\circ \text{C}$. При испытаниях на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с не подвижным шпинделем с электроприводом фланцевые чугунные на $p_y = 1,0$ МПа (табл. 6.41). Условное обозначение 30ч930бр. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду или пар при температуре до 120°C . К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых регламентированы ГОСТ 1235—67. Управление задвижками при помощи электропривода (табл. 6.42). Предусмотрена также возможность ручного управления маховиком с использованием червячной передачи электропривода.

6.41. Габаритные размеры и масса задвижек 30ч9306р



D_y , мм	L	H	H ₁	l	l ₁	D ₀	D	D ₁	D ₂	b	d	n	Масса, кг
	мм												
600	800	1720	1323	570	495	320	780	725	685	31	30	20	1116
1000	1200	2588	2100	796	664	400	1220	1160	1110	45	33	28	3523
1200	1400	2850	2690	820	532	400	1455	1380	1325	51	40	32	7327
1400	1900	3610	3410	820	788	400	1675	1590	1525	57	46	36	9159
1600	2200	3645	3465	820	788	400	1915	1820	1750	63	52	40	9934

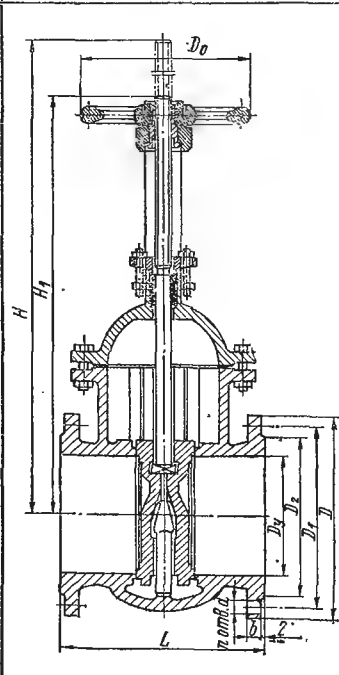
6.42. Основные данные электроприводов задвижек 30ч9306р

D_y , мм	Электропривод	Электропривод	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, мин
600	87В085	АОЛС2-31-4	3,0	1,6
1000	87Г230	АОС2-42-4	7,5	2,1
1200	87Д455	АОС2-41-4	5,2	4,6
1400	87Д455	АОС2-41-4	5,2	4,6
1600	87Д455	АОС2-41-4	5,2	4,6

Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе электроприводом сверху. Может быть допущено горизонтальное расположение шпинделя при условии, что червячная пара и роликоподшипники будут смазываться густой смазкой, а под электропривод будет предусмотрена опора. Задвижки имеют обвод, управляемый ручной задвижкой, предназначенной для уменьшения перепада давлений на затворе при открывании задвижек. Таким путем снижаются усилия, необходимые для открывания задвижек. Корпус, крышка и клин изготовлены из чугуна. Клин может иметь жесткую конструкцию или упругую, допускающую некоторую упругую угловую деформацию клина. Прокладка изготавливается из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. В задвижках 30ч930бр уплотнение запорного органа обеспечивается латунными уплотнительными кольцами в корпусе и клине. В задвижках 30ч930бк уплотнительные кольца чугунные. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. Допускается рабочее давление среды $p_p = 1$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 120^\circ \text{C}$. При испытаниях на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки параллельные с выдвижным шпинделем фланцевые чугунные на $p_y = 1,0$ МПа (табл. 6.43). Условные обозначения: 30ч6бр и 30ч6бк. Предназна-

6.43. Габаритные размеры и масса задвижек 30ч6бр и 30ч6бк

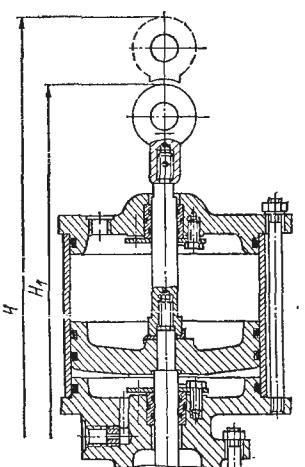
	D_y , мм	L	H	H ₁	D ₀	Масса, кг
	мм					
	50	180	350	295	160	18,4
	80	210	440	350	160	29
	100	230	523	405	200	39,5
	125	255	635	495	240	58,4
	150	280	720	560	240	73,5
	200	330	900	695	280	125
	250	450	1090	830	320	179
	300	500	1285	975	360	253
	350	550	1480	1120	400	344
	400	600	1660	1250	500	460
Примечание. Размеры D, D₁, D₂, b, d, n приведены в табл. 3.5.						

чаются для трубопроводов, транспортирующих воду или пар при температуре до 225°C (30ч6бр) и нефть или масла при температуре до 90°C (30ч6бк). Конструкция и размеры регламентированы ГОСТ 8437—75. Задвижки присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 1235—67. Управление ручное при помощи маховика. Задвижки могут быть установлены на трубопроводе в любом рабочем положении, кроме положения маховиком вниз. Корпус, крышка, диски и клин изготавливаются из чугуна, прокладка — из паронита (30ч6бр)

или картона (30ч6бк), набивка сальника — из пропитанного асбеста (30ч6бр) или пеньки (30ч6бк). Уплотнение запорного органа в задвижках 30ч6бр обеспечивается латунными уплотнительными кольцами в корпусе и дисках. В задвижках 30ч6бк уплотнительные кольца чугунные. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. В задвижках 30ч6бр допускается рабочее давление $p_p = 0,85$ МПа при рабочей температуре среды $t_p = 225^\circ\text{C}$, в задвижках 30ч6бк — $p_p = 1,0$ МПа при $t_p = 90^\circ\text{C}$. При испытаниях на герметичность задвижки должны соответствовать требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки параллельные с выдвижным шпинделем с гидроприводом фланцевые чугунные на $p_y = 1,0$ МПа (табл. 6.44). Условное обозначение 30ч706бр.

6.44. Габаритные размеры и масса задвижек 30ч706бр

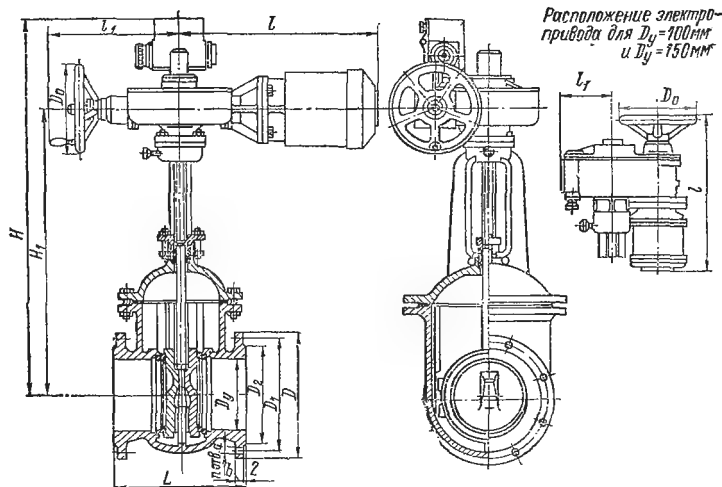
	D_y , мм	L	H	H_1	Масса, кг
	мм				
	50	180	570	455	31,5
	80	210	605	520	42,3
	100	230	685	575	52,1
	150	280	870	710	86,1
	200	330	1095	880	136
	250	450	1285	1025	210
	300	500	1465	1150	291
	400	600	1890	1480	493

Примечание.
Обозначения остальных размеров показаны на рисунке в табл. 6.43. Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.5.

Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду при температуре до 50°C . Задвижки присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 1235—67. Задвижки могут быть установлены в любом рабочем положении, кроме положения гидроцилиндром вниз. Управление осуществляется или при помощи поршневого пневмопривода (для значений D_y , равных 50; 80; 100; 125 и 150 мм), или при помощи поршневого гидропривода (для значений D_y , равных 200; 250; 300 и 400 мм). Для ручного управления в аварийных условиях шток гидропривода имеет в верхней части рым-болт. В пневмоприводе используется воздух, в гидроприводе — минеральное масло или вода под давлением 1,0 МПа. Корпус, крышка, диски и клин изготавливаются из чугуна, прокладка — из прокладочного картона, в качестве набивки сальника используется пенька. Уплотнение запорного органа в задвижках обеспечивается латунными уплотнительными кольцами в корпусе и дисках. На прочность задвижки испытываются пробным давлением $p_{пр} = 1,5$ МПа. Допускается рабочее давление $p_p = 1,0$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 50^\circ\text{C}$. При испытаниях на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки параллельные с выдвижным шпинделем с электроприводом фланцевые чугунные на $p_y = 1$ МПа (табл. 6.45). Условные обозначения: 30ч906бр и 30ч906бк. Задвижки 30ч906бр предназначены для трубопроводов, транспортирующих воду или пар при температуре до 225°C , задвижки 30ч906бк — для трубопроводов, транспортирующих нефть или масла при температуре до

6.45. Габаритные размеры и масса задвижек 30ч9066р и 30ч9066к



D_y , мм	L	H	H_1	D_0	i	l_1	Масса, кг
	мм						
100	230	681	—	200	395	150	75
150	280	801	—	200	395	150	112
200	330	1054	780	240	490	402	183
250	450	1189	921	240	490	402	242
300	500	1324	1070	240	495	402	310
400	600	1690	1340	240	495	402	500

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.5.

90° С. Конструкция и размеры регламентированы ГОСТ 8437—75. Задвижки присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 1235—67. Управление задвижками при помощи электропривода (табл. 6.46). Предусмотрена возможность ручного управления маховиком с ис-

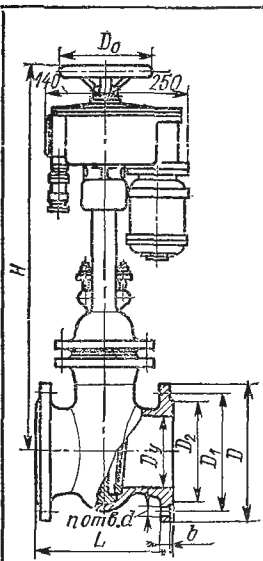
6.46. Основные данные электроприводов задвижек 30ч9066р и 30ч9066к

D_y , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, мин
100	87A008	АОЛ-11-2Ф2	0,18	1,1
150	87A008	АОЛ-11-2Ф2	0,18	1,3
200	87Б015	АОС2-11-4	0,6	0,7
250	87Б015	АОС2-11-4	0,6	0,8
300	87Б025	АОС2-21-4	1,3	0,8
400	87Б025	АОС2-21-4	1,3	1,1

пользованием червячной передачи электропривода. Задвижки устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально электроприводом вверх. Может быть допущена установка задвижек с горизонтальным расположением шпинделя при условии смазывания червячной пары и роликоподшипников густой смазкой и при наличии опоры под электропривод. Корпус, крышка и клин изготавливаются из чугуна. Прокладка в задвижках 30ч9066р выполняется из листового паронита, в задвижках 30ч9066к — из прокладочного картона. В качестве набивки сальника в задвижках 30ч9066р используется пропитанный асбест, в задвижках 30ч9066к — пенка. В задвижках 30ч9066р уплотнение запорного органа обеспечивается латунными уплотнительными кольцами в корпусе и дисках, в задвижках 30ч9066к уплотнительные кольца чугунные. На прочность задвижки испытываются пробным давлением $p_{пр} = 1,5$ МПа. В задвижках 30ч9066р допускается рабочее давление $p_r = 0,85$ МПа при рабочей температуре среды $t_r = 225^\circ \text{C}$. В задвижках 30ч9066к допускается $p_r = 1,0$ МПа при $t_r \leq 90^\circ \text{C}$. При испытаниях на герметичность задвижки должны соответствовать требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с выдвижным шпинделем с электроприводом фланцевые чугунные на $p_y = 1,0$ МПа (табл. 6.47). Условное обозначение 31ч906нж. Пред-

6.47. Габаритные размеры и масса задвижек 31ч906нж

	D_y , мм	L	H	Масса, кг
		мм		
	100	230	696	64
	150	280	950	115

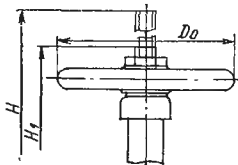
Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.5;
 $D_0 = 200$ мм.

назначаются для трубопроводов, транспортирующих воду, пар, растворы щелочей и каменноугольных смол, надсмольные воды, феноляты, загрязненные неабразивными материалами неагрессивные жидкости при рабочей температуре до 225°C . Задвижки устанавливаются на горизонтальном трубопроводе электроприводом вверх, на вертикальном трубопроводе — шпинделем горизонтально. Присоединяются фланцами с размерами по ГОСТ 1235—67. Управление задвижками при помощи электропривода 87А008 с электродвигателем АОЛ-11-2ФЗ мощностью 0,18 кВт. Время открытия или закрытия задвижек с диаметром $D_y = 100$ мм 2,2 мин, с $D_y = 150$ мм — 2,6 мин. Предусмотрена также возможность ручного управления при помощи маховика с использованием редуктора электропривода. Уплотнение запорного органа осуществляется затвором в виде

двухдискового клина. Корпус и клин снабжены уплотнительными кольцами из коррозионностойкой стали. Корпус, крышка, диски и маховик изготавливаются из чугуна, шпindel — из стали 20X13, прокладка — из паронита, набивка сальника — из пропитанного асбеста. При рабочей температуре среды $t_p = 225^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 0,85$ МПа. Гидравлическое испытание задвижек на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. При испытании герметичности запорного органа задвижки должны соответствовать требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с выдвижным шпинделем фланцевые чугунные на $p_y = 1,0$ МПа (табл. 6.48). Условное обозначение 31чбнж. Предназначаются для

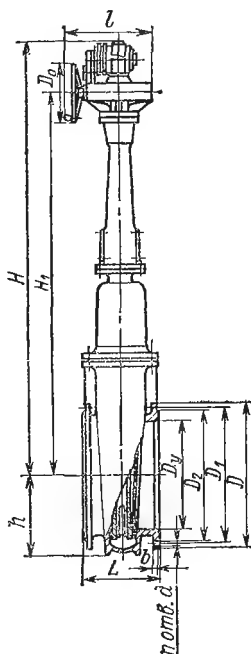
6.48. Габаритные размеры и масса задвижек 31чбнж

	D_y , мм	L	H	H_1	D_0	Масса, кг
	мм					
	50	180	355	290	160	15,9
	80	210	476	362	160	25,9
	100	230	549	441	200	36
150	280	785	615	200	77,2	

Примечание.
Обозначения остальных размеров показаны на рисунке в табл. 6.47. Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.5.

трубопроводов, транспортирующих воду, пар, растворы щелочей и каменноугольных смол, надсмольные воды, феноляты, загрязненные неабразивными материалами неагрессивные жидкости при рабочей температуре до 225°C . Задвижки устанавливаются на трубопроводе в любом рабочем положении. Присоединяются фланцами с размерами по ГОСТ 1235—67. Управление задвижками ручное при помощи маховика. Уплотнение запорного органа осуществляется затвором в виде двухдискового клина. Корпус и клин снабжены уплотнительными кольцами из коррозионностойкой стали. Корпус, крышка, диски и маховик изготавливаются из чугуна, шпindel — из стали 20X13, прокладка — из паронита, набивка сальника — из пропитанного асбеста. При рабочей температуре среды $t_p = 225^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 0,85$ МПа. Гидравлическое испытание задвижек на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. При испытании герметичности запорного органа задвижки должны соответствовать требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с выдвижным шпинделем с электроприводом фланцевые чугунные (табл. 6.49). Условное обозначение 30ч936бк. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих коксовый и топливный газы при рабочей температуре до 250°C . Задвижки с $D_y = 600$ мм рассчитаны на $p_y = 0,25$ МПа, задвижки с диаметром D_y , равным 800, 1000 и 1200 мм, — на $p_p = 0,16$ МПа. Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе электроприводом вверх. Допускается устанавливать задвижки горизонтально, в положении на ребро и плашмя при смазывании червячной пары и роликоподшипников густой смазкой и наличии опоры под электропривод. Присоединяются фланцами с присоединительными размерами по ГОСТ 1234—67 на $p_y = 0,25$ МПа. Управление задвижками производится с помощью электропривода (табл. 6.50). По особому заказу задвижки поставляются с электроприводом во взрывозащищенном или тропическом исполнении. Предусмотрена также возможность ручного управления при аварийных условиях при помощи маховика через редуктор электропривода. Уплотнение запорного органа осуществляется упругим клином. Основные детали изготавливаются из следующих материалов: корпус, крышка, клин, стойка — из чугуна, шпindel — из стали 20X13, прокладка — из паронита, набивка — из пропитан-



D_y , мм	L	D	D_1	D_2	b	$\sim H$	
	мм						
600	390	755	705	670	25	2560	
800	470	975	920	880	25	3260	
1000	550	1175	1120	1080	31	3940	
1200	700	1375	1320	1280	35	4715	

D_y , мм	$\sim H_1$	h	l	D_0	d	n	Мас- са, кг
	мм						
600	2025	420	640	400	27	20	953
800	2474	545	640	400	30	24	1749
1000	2852	640	800	320	30	28	2555
1200	3484	760	1084	400	30	32	4857

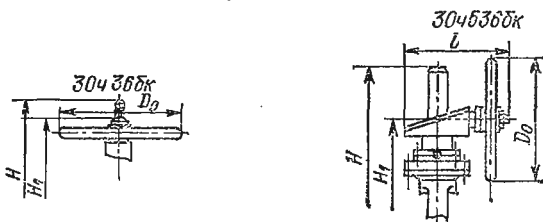
ного асбеста. При рабочей температуре среды $t_p = 250^\circ \text{C}$ для задвижек с $D_y = 600$ мм допускается рабочее давление среды $p_p = 0,2$ МПа, для задвижек с D_y , равным 800, 1000 и 1200 мм, — $p_p = 0,16$ МПа. Гидравлическое испытание на прочность задвижек с $D_y = 600$ мм производится при пробном давлении $p_{пр} = 0,4$ МПа, задвижек с D_y , равным 800, 1000 и 1200 мм, — при $p_{пр} = 0,32$ МПа. При испытании герметичности запорного органа задвижки должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

6.50. Основные технические данные электроприводов задвижек 30ч9366к

D_y мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, мин
600	Б.099.100-12М	АОЛС2-32-4	4	1,59
800	Б.099.100-12М	АОЛС2-32-4	4	1,02
1000	87В085	АОЛС2-31-4	3	1,26
1200	87Г145	АОС2-41-4	5,2	1,27

Задвижки клиновые с выдвигным шпинделем фланцевые чугунные (табл. 6.51). Условные обозначения: 30ч5366к и 30ч366к. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих коксовый и топливный газы при рабочей температуре до 250°C и рабочем давлении до $p_p = 0,16$ МПа. Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе в любом рабочем положении. Управление ручное с помощью маховика через коническую зубчатую передачу (30ч5366к) или без

6.51. Габаритные, присоединительные размеры и масса задвижек 30ч366к и 30ч536к



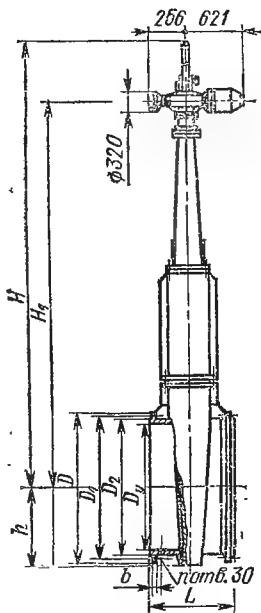
D_y мм	L	D	D_1	D_2	b	$\sim H$	$\sim H_1$	h	l	D_0	d	n	Масса, кг
мм													
30ч366к													
500	350	640	600	570	25	2120	1665	370	—	640	23	16	590
600	390	755	705	670	25	2632	1967	420	—	640	27	20	852
30ч536к													
800	470	975	920	880	25	3174	2492	545	490	400	30	24	1704
1000	550	1175	1120	1080	31	3990	2918	640	415	640	30	28	2482
1200	700	1375	1320	1280	35	4710	3484	760	625	1000	30	32	4703

Примечание.

Обозначения остальных размеров показаны на рисунке в табл. 6.49.

передачи (30ч366к). Уплотнение запорного органа осуществляется упругим клином. Основные детали изготавливаются из следующих материалов: корпус, крышка, клин, стойка — из чугуна, шпindel — из стали 20Х13, прокладка — из паронита, набивка — из пропитанного асбеста. Гидравлическое испытание задвижек на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 0,32$ МПа. При испытании на герметичность запорного органа задвижки должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые двухдисковые с выдвигным шпинделем с электроприводом чугунные фланцевые (табл. 6.52). Условное обозначение 30ч946бк. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих топливный и коксовый газы при рабочей температуре до 200°С и рабочем давлении $p_p = 0,1$ МПа (зadвижка с $D_y = 1300$ мм) и при рабочей температуре до 85°С и рабочем давлении $p_p = 0,05$ МПа (зadвижка с $D_y = 1500$ мм). Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе электроприводом вертикально вверх. Допускается устанавливать задвижки с горизонтальным расположением шпинделя. При этом часть корпуса редуктора, противоположная червяку, должна быть расположена внизу. Присоединяются фланцами с присоединительными размерами по ГОСТ 1234—67 на $p_y = 0,25$ МПа. Управление задвижками производится при помощи электропривода 87В080 с электродвигателем АОЛС2-31-4 мощностью 3 кВт. Время открытия и закрытия задвижки с диаметром $D_y = 1300$ мм 2,7 мин, задвижки с $D_y = 1500$ мм — 3,1 мин. Предусмотрена также возможность ручного управления задвижками при помощи маховика с использованием редуктора электропривода. Уплотнение запорного органа осуществляется затвором в виде двухдискового клина с распорным шаром между дисками. Основные детали изгото-



D_y , мм	L	D	D_1	D_2	b
	мм				
1300	800	1475	1420	1380	25
1500	680	1690	1630	1580	27

D_y , мм	$\sim H$	$\sim H_1$	h	n	Масса, кг
	мм				
1300	5070	3870	760	32	3653
1500	6021	4491	917	40	6305

входят из следующих материалов: корпус, крышка, диски, стойка — из чугуна, шпиндель — из стали, прокладка — из паронита, набивка сальника — из асбеста. Гидравлическое испытание на прочность задвижек диаметром $D_y = 1300$ мм производится при пробном давлении $p_{пр} = 0,2$ МПа, задвижек с $D_y = 1500$ мм — при $p_{пр} = 0,1$ МПа. При испытаниях на герметичность запорного органа задвижки должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые двухдисковые с выдвижным шпинделем чугунные фланцевые (табл. 6.53). Условное обозначение 30ч46бк. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих коксовый газ при рабочей температуре до 130°C и рабочем давлении до $p_r = 0,035$ МПа. Устанавливаются на трубопроводе в любом рабочем положении. Присоединяются фланцами с присоединительными размерами по ГОСТ 1234—67 на $p_y = 0,25$ МПа. Управление задвижками производится вручную при помощи маховика. Уплотнение запорного органа осуществляется затвором в виде двухдискового клина с распорным шаром между дисками. Основные детали изготавливаются из следующих материалов: корпус, крышка, диски, стойка — из чугуна, шпиндель — из стали, прокладка — из паронита, картона, набивка сальника — из пропитанной пеньки. Гидравлическое испытание задвижек на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 0,1$ МПа. При рабочей температуре $t_r = 130^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_r = 0,035$ МПа. При испытании запорного органа задвижек на герметичность должны быть обеспечены требования 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с невыдвижным шпинделем с электроприводом фланцевые стальные на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 6.54). Условное обозначение 30с927нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду или пар при температуре до 300°C . К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев

6.53. Габаритные, присоединительные размеры и масса задвижек 30ч46бк

D_y , мм	L	D	D_1	D_2	b	H
	мм					
1000	520	1175	1120	1080	45	4420
1200	550	1375	1320	1280	40	5080
D_y , мм	H_1	h	D_0	n	Масса, кг	
	мм					
1000	3320	670	700	28	2080	
1200	3810	775	800	32	2730	

6.54. Габаритные размеры и масса задвижек 30с927нж

	D_y , мм	L	H	H_1	Масса, кг
	мм				
	500	700	1945	1635	1600
	600	800	2080	1800	2185
	800	1000	2645	2445	4450
	Примечание. Размеры D, D_1, D_2, b, d, n приведены в табл. 3.7.				

с размерами по ГОСТ 12821—67. По особому заказу задвижки могут быть изготовлены с патрубками для приварки к трубопроводу. Задвижки устанавливаются на горизонтальном трубопроводе электроприводом вверх. Может быть допущена установка задвижек с горизонтальным расположением шпинделя при условии смазывания червячной пары и роликоподшипников густой смазкой и при наличии опоры под электропривод. Управление задвижками с помощью электропривода (табл. 6.55). По особому заказу задвижки могут быть изготовлены с электропри-

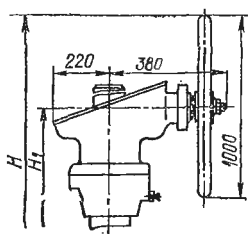
6.55. Основные данные электроприводов задвижек 30с927нж

D_y , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, мин
500	87Г230	АОС2-42-4	7,5	1,2
600	87Г230	АОС2-42-4	7,5	1,2
800	87Д755	АОС2-42-4	7,5	5,4

водом во взрывозащищенном или тропическом исполнении. Предусмотрена также возможность ручного управления при помощи маховика с использованием червячного редуктора электропривода. Корпус, крышка, клин и стойка изготавливаются из стали, шпиндель — из стали 20Х13, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и клине, изготовленными из коррозионностойкой стали. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,0$ МПа. При испытаниях на герметичность запорного органа задвижки должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клинзовые с неподвижным шпинделем фланцевые стальные на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 6.56). Условные обозначения: 30с527нж ($D_y = 500$ и $D_y =$

6.56. Габаритные размеры и масса задвижек 30с527нж

	D_y , мм	L	H	H_1	Масса, кг
	мм				
	500 600 800 *	700 800 1000	1945 2080 2584	1635 1800 2250	1390 1985 3890

Примечание.
Обозначения остальных размеров показаны на рисунке в табл. 6.54. Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.7.

* Задвижки 30с327нж с червячным редуктором.

$= 600$ мм с коническим редуктором) и 30с327нж ($D_y = 800$ мм с червячным редуктором). Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду и пар при температуре до 300°C . К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12821—67. По особому заказу задвижки могут изготавливаться с патрубками под приварку к трубопроводу. Устанавливаются на трубопроводе в любом рабочем положении. Корпус, крышка, клин и стойка изготавливаются из стали, шпиндель — из стали 20Х13, прокладка — из паронита,

набивка сальника—из пропитанного асбеста. Уплотнение рабочего органа обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и клине, изготовленными из коррозионностойкой стали. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,0$ МПа. При испытаниях на герметичность запорного органа задвижки должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

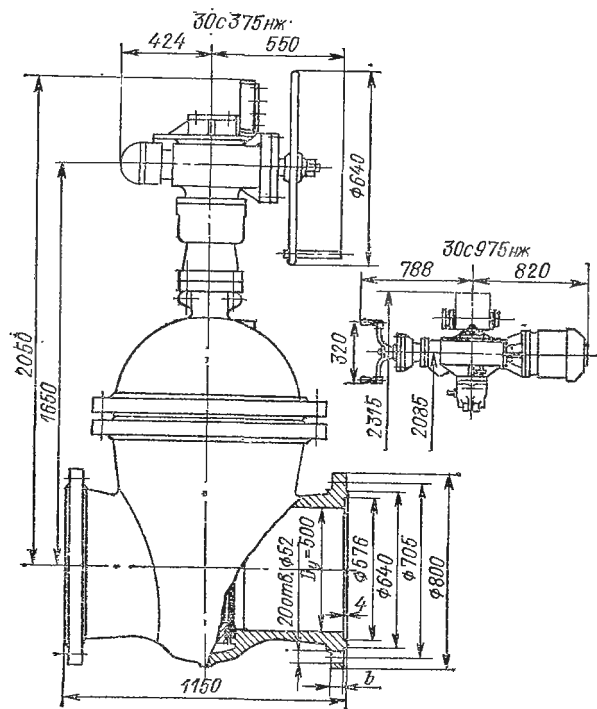


Рис. 6.3. Задвижки клиновые с недвижным шпинделем: 30с375нж — с червячным редуктором, 30с975нж — с электроприводом ($b=66$ мм)

Задвижки клиновые с обводом с недвижным шпинделем с электроприводом или с червячной передачей фланцевые стальные с $D_y = 500$ мм на $p_y = 6,4$ МПа (рис. 6.3). Условные обозначения: 30с975нж и 30с375нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду, пар, нефть и масло при температуре до 300°C . К трубопроводу присоединяются с помощью фланцев с размерами по ГОСТ 12822—67. Могут изготавливаться с патрубками под приварку. Управляются с помощью электропривода (задвижки 30с975нж) или вручную (задвижки 30с375нж) при помощи маховика через червячную передачу. Для уменьшения усилия, необходимого для открытия задвижки, может быть предусмотрен обвод, с помощью которого снижается перепад давлений на клине, благодаря чему уменьшаются силы трения при его перемещении. Задвижки 30с975нж устанавливаются на горизонтальном трубопроводе электроприводом вертикально вверх. Допускается установка задвижек горизонтально в положении на ребро и плашмя, при смазывании червячной пары и роликоподшипников густой смазкой и при наличии опоры под электропривод. Задвижки 30с375нж устанавливаются

на горизонтальном трубопроводе редуктором вертикально вверх. Электропривод типа 87Д755 с электродвигателем АОС2-42-4, мощностью 7,5 кВт. Время открытия или закрытия задвижки электроприводом 4,1 мин. Корпус, крышка и клин изготавливаются из стали, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и клине, изготовленными из коррозионно-стойкой стали. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 5,0$ МПа. При испытаниях на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые двухдисковые с выдвижным шпинделем с электроприводом фланцевые стальные сварные (табл. 6.57). Условное обозначение 30с914нж.

6.57. Габаритные, присоединительные размеры и масса задвижек 30с914нж

	D_y , мм	L	D	D_1	D_2	b	H
	мм						
	400	310	535	495	465	24	1695
	500	350	640	600	570	25	2265
	600	390	755	705	670	25	2410
	800	470	975	920	880	23	3290
	1000	550	1175	1120	1080	25	3980
	1200	630	1375	1320	1280	25	4670
	1400	710	1575	1520	1480	27	5510
	1500	700	1690	1530	1590	23	5840
D_y , мм	H_1	l	l_1	D_0	d	n	Мас- са, кг
мм							
400	1343	495	402	320	23	16	300
500	1707	564	462	320	23	16	518
600	1820	564	462	320	27	20	625
800	2490	564	462	320	30	24	1049
1000	2966	564	462	320	30	28	1765
1200	3520	796	664	400	30	32	2800
1400	3930	796	664	400	30	36	3275
1500	4323	796	664	400	30	40	2679

Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих коксовый, доменный топливный или нейтральный газы, воду или пар при температуре до 200°C , а также конверторный газ при температуре 400°C и азот при температуре до 60°C . К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев по ГОСТ 1255—67 с размерами на $p_y = 0,6$ МПа для диаметров D_y , равных 400; 500 и 600 мм, и на $p_y = 0,25$ МПа для диаметров D_y , равных 800; 1000; 1200; 1400, и 1500 мм.

Управление задвижками при помощи электропривода (табл. 6.58). Предусмотрена также возможность ручного управления при помощи маховика с использованием червячного редуктора электропривода. Задвижки устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, электроприводом вверх. Может быть допущена установка задвижек с горизонтальным расположением шпинделя при условии смазывания червячной пары и роликоподшипников густой смазкой и при наличии опоры под электропривод. Корпус, крышка и диски клина изготавливаются из стали, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется сухой асбест. Уплотнение запорного органа в задвижках обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и на дисках клина, наплавленными коррозионностойкой сталью. На нижней части шпинделя предусмотрен кольцевой бурт, который в крайнем верхнем положении шпинделя упирается в крышку и образует верхнее уплотнение, перекрывая доступ рабочей среды в коробку сальника, чем обеспечивается возможность отключения сальника при полностью открытой задвижке.

6.58. Основные данные электропривода задвижек 30с914нж

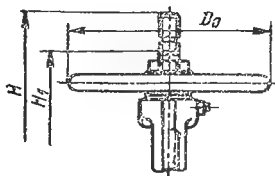
D_y , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, мин
400	87Б025	АОЛС2-21-4	1,3	1,16
500	87Б050	АОЛС2-22-4	2	1,6
600	87Б050	АОЛС2-22-4	2	1,6
800	87Б085	АОЛС2-31-4	3	2
1000	87Б085	АОЛС2-31-4	3	2,1
1200	87Г145	АОС2-41-4	5,2	2,4
1400	87Г145	АОС2-41-4	5,2	3
1500	87Г230	АОС2-42-4	7,5	3,1

Для задвижек с диаметром D_y , равным 400; 500 и 600 мм, условное давление $p_y = 0,6$ МПа, пробное давление $p_{пр} = 0,9$ МПа, рабочее давление $p_p = 0,6$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 200^\circ \text{C}$ и $p_p = 0,4$ МПа при $t_p = 400^\circ \text{C}$. Для задвижек с диаметром D_y , равным 800; 1000 и 1200 мм, $p_y = 0,25$ МПа, $p_{пр} = 0,4$ МПа, $p_p = 0,25$ МПа при $t_p \leq 200^\circ \text{C}$ и $p_p = 0,16$ МПа при $t_p = 400^\circ \text{C}$. Для задвижек с диаметром D_y , равным 1400 и 1500 мм, $p_y = 0,1$ МПа, $p_{пр} = 0,2$ МПа, $p_p = 0,1$ МПа при $t_p \leq 200^\circ \text{C}$.

При испытаниях на герметичность задвижки должны соответствовать требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые двухдисковые с выдвигным шпинделем фланцевые стальные сварные на $p_y = 0,6$ МПа (табл. 6.59). Условное обозначение 30с14нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих коксовый, доменный, топливный или нейтральный газы, воду или пар при температуре до 200°C , конверторный газ при температуре до 400°C и азот при температуре до 60°C . К трубопроводу присоединяются фланцами с размерами по ГОСТ 1255—67. Управление задвижками производится вручную при помощи маховика. Задвижки могут быть установлены на трубопроводе в любом рабочем положении. Корпус, крышка и диски клина изготавливаются из стали, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется сухой асбест. Уплотнение запорного органа в задвижках обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и на дисках, наплавленными коррозионностойкой сталью. На шпинделе внизу предусмотрен кольцевой бурт, который в крайнем верхнем положении шпинделя упирается в крышку и образует верхнее уплотнение, перекрывая доступ рабочей среды в коробку сальника, чем обеспечивается возможность отключения сальника при полностью открытой задвижке. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа. Допускается рабочее давление $p_p = 0,6$ МПа при

6.59. Габаритные размеры и масса задвижек 30с14нж



D_y , мм	L	H	H_1	D_0	D	D_1	D_2	b	d	n	Масса, кг
	мм										
200	230	1064	848	450	315	280	258	19	18	8	89
300	270	1458	1140	450	435	395	365	20	23	12	173
400	310	1732	1312	450	535	495	465	24	23	16	237
500	350	2190	1666	640	640	600	570	25	23	16	406
600	390	2515	1888	640	755	705	670	25	27	20	535

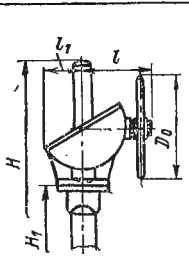
Примечание.

Обозначения остальных размеров показаны на рисунке в табл. 6.57.

рабочей температуре среды $t_p \leq 200^\circ \text{C}$ и $p_p = 0,4 \text{ МПа}$ при $t_p = 400^\circ \text{C}$. При испытаниях на герметичность задвижки должны соответствовать требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые двухдисковые с выдвижным шпинделем фланцевые стальные сварные (табл. 6.60). Условное обозначение 30с514нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих коксовый, доменный, топливный или нейтральный газы, воду или пар при температуре до 200°C , конверторный газ при температуре до 400°C и азот при температуре до 60°C . К трубопроводу присоединяются фланцами с размерами по ГОСТ 1255—67 на $p_y = 0,25 \text{ МПа}$. Управление задвижками производится вручную при помощи маховика через коническую зубчатую передачу. Задвижки на трубопроводе устанавливаются в любом рабочем положении. Корпус, крышка и диски клина изготавливаются из стали,

6.60. Габаритные размеры и масса задвижек 30с514нж

	D_y мм	L	H	H ₁	D ₀	D	D ₁	D ₂	b	d	n	Мас- са, кг
	мм											
	800	470	3290	2522	640	975	920	880	23	30	24	991
	1000	550	3980	3000	640	1175	1120	1080	25	30	28	1707
	1200	630	4670	3560	1000	1375	1320	1280	25	30	32	2600
	1400	710	5510	3990	1000	1575	1520	1480	27	30	36	3094
	1500	700	5840	4360	1000	1690	1530	1590	23	30	40	4775

Примечание.

Обозначения остальных размеров показаны на рисунке в табл. 6.57.

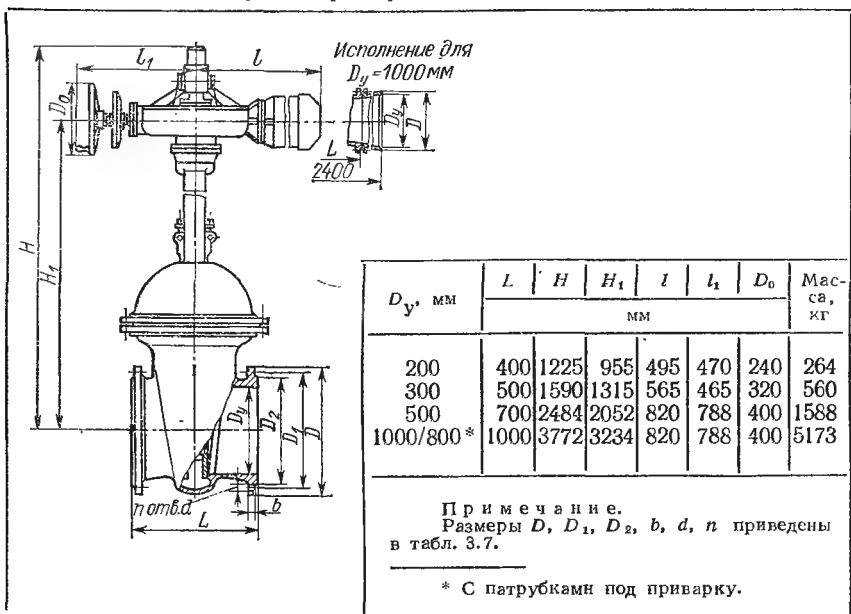
прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется сухой асбест. Уплотнение запорного органа в задвижках обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и на дисках, наплавленными коррозионностойкой сталью. На нижней части шпинделя предусмотрен кольцевой бурт, который в крайнем верхнем положении шпинделя упирается в крышку и образует верхнее уплотнение, перекрывая доступ рабочей среды в коробку сальника, чем обеспечивается возможность отключения сальника при полностью открытой задвижке. Условное давление $p_y = 0,25$ МПа для диаметра D_y , равного 800; 1000 и 1200 мм.

Для диаметра D_y , равного 800; 1000 и 1200 мм, задвижки испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 0,4$ МПа; допускается рабочее давление $p_p = 0,25$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 200^\circ \text{C}$ и $p_p = 0,16$ МПа при $t_p = 400^\circ \text{C}$. Для диаметра D_y , равного 1400 и 1500 мм, задвижки испытываются на прочность при $p_{пр} = 0,2$ МПа; допускается $p_p = 0,1$ МПа при $t_p \leq 400^\circ \text{C}$.

При испытаниях на герметичность задвижки должны соответствовать требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с выдвинным шпинделем с электроприводом фланцевые стальные на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 6.61). Условное обозначение 30с964нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду, пар, нефть или масло

6.61. Габаритные размеры и масса задвижек 30с964нж



при температуре до 300°C . Задвижки присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12821—67 (кроме задвижек с $D_y = 1000/800$ мм, снабжаемых патрубками под приварку). Управление задвижками при помощи электропривода (табл. 6.62). Предусмотрена также возможность ручного управления задвижками при помощи маховика с использованием червячного редуктора электропривода. Задвижки устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, электроприводом вверх. Допускается установка задвижек с горизонтальным расположением шпинделя при условии смазывания червячной пары и роликоподшипников густой смазкой и при наличии опоры под электропривод. Корпус, крышка и клин изготавливаются из стали, прокладка —

D_y , мм	Электропривод	Электродви- гатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, мин
200	87Б025	АОЛС2-21-4	1,3	0,6
300	87Б050	АОЛС2-22-4	2	1,1
500	87Г230	АОС2-42-4	7,5	1,23
1000/800	87Д755	АОС2-42-4	7,5	5,9

из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и на клине, наплавленными коррозионностойкой сталью. На нижней части шпинделя предусмотрен кольцевой бурт, который при подъеме шпинделя до отказа вверх упирается в крышку (верхнее уплотнение), перекрывая доступ рабочей среды в коробку сальника при полностью открытой задвижке. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,0$ МПа. При испытаниях на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с выдвигаемым шпинделем фланцевые стальные на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 6.63). Условное обозначение 30с564нж. Предназначаются для

6.63. Габаритные размеры и масса задвижек 30с564нж

D_y , мм	L	H	H_1	l	l_1	D_0	Мас- са, кг
	мм						
300	500	1410	1345	275	135	450	472
500	700	2380	2092	325	220	1000	1320

Примечание.
Обозначения остальных размеров показаны на рисунке в табл. 6.61. Размеры D , D_1 , D_2 , b , h , d , n приведены в табл. 3.7.

Примечание.
Обозначения остальных размеров показаны на рисунке в табл. 6.61. Размеры D , D_1 , D_2 , b , h , d , n приведены в табл. 3.7.

трубопроводов, транспортирующих воду, пар, нефть или масла при температуре до 300°C . Задвижки присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12821—67. Задвижки управляются вручную при помощи маховика через редуктор с конической зубчатой передачей. Могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Корпус, крышка и клин изготавливаются из стали, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и на клине, наплавленными коррозионностойкой сталью. На нижней части шпинделя предусмотрен кольцевой бурт, который при подъеме шпинделя до отказа упирается в крышку (верхнее уплотнение), перекрывая доступ рабочей среды в коробку сальника при полностью открытой задвижке. Задвижки испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,0$ МПа. При испытаниях на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с выдвигаемым шпинделем с электроприводом фланцевые стальные на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 6.64). Условное обозначение 30с997нж. Пред-

6.64. Габаритные размеры и масса задвижек 30с997нж

Technical drawing of a valve assembly. The main view shows a vertical valve with a handwheel on top. Dimensions are indicated: l_1 (top flange to top of valve body), l (total height), H (total height including handwheel), 240 (height of handwheel), H_1 (height of valve body), D (outer diameter of valve body), D_1 (inner diameter of valve body), D_2 (diameter of valve seat), b (width of valve seat), d (diameter of valve stem), n (number of valve seats), and L (length of valve stem).	D_y мм	L	H	H_1	l	l_1	Мас- са, кг
	мм						
	100	300	795	525	460	470	130
150	350	1280	850	460	470	190	
200	400	1265	995	495	468	284	
250	450	1265	995	495	468	303	

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены
в табл. 3.7.

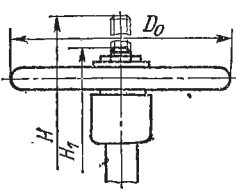
назначаются для трубопроводов, транспортирующих воду, пар, масло или нефть при температуре до 300°С. Задвижки присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев, размеры которых предусмотрены ГОСТ 12821—67. Управление задвижками при помощи электропривода (табл. 6.65). Предусмотрена возможность ручного управления маховиком с использованием червячного редуктора электропривода. Задвижки устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, электроприводом вверх. Может быть допущена установка задвижки с горизонтальным расположением шпинделя при условии смазывания червячной пары и роликоподшипников густой смазкой и при наличии опоры под электропривод. Корпус, крышка и упругий клин изготавливаются из стали, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и на клине, наплавленными коррозионностойкой сталью. В нижней части шпинделя предусмотрен кольцевой бурт, который при поднятом вверх до отказа шпинделе упирается в крышку, перекрывая доступ среды в коробку сальника при полностью открытой задвижке. Задвижки испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,0$ МПа. При испытаниях на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

6.65. Основные технические характеристики электроприводов к задвижкам 30с997нж

D_y , мм	Электропривод	Электродви- гатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, мин
100	87Б015	АОЛС2-11-4	0,6	0,4
150	87Б015	АОЛС2-11-4	0,6	0,5
200	87Б025	АОЛС2-21-4	1,3	0,6
250	87Б025	АОЛС2-21-4	1,3	0,6

Задвижки клиновые двухдисковые с выдвижным шпинделем фланцевые стальные на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 6.66). Условное обозначение 30с97нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду, пар, масло или нефть

6.66. Габаритные размеры и масса задвижек 30с97нж

	D_y , мм	мм				Масса, кг
		L	H	H_1	D_0	
	100	300	675	540	280	74
	150	350	895	710	320	140
	200	400	1140	900	450	230
	250	450	1140	900	450	249

Примечание.

Обозначения остальных размеров даны в табл. 6.64. Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.7.

при температуре до 300°C . Задвижки присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев, размеры которых предусмотрены ГОСТ 12821—67. Управление задвижками ручное при помощи маховика. Задвижки на трубопроводе могут быть установлены в любом рабочем положении. Корпус, крышка и клин изготавливаются из стали, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется сухой или пропитанный асбест. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и на клине, наплавленными коррозионностойкой сталью. В нижней части шпинделя предусмотрен бурт, который при поднятом вверх до отказа шпинделе упирается в крышку, перекрывая доступ среды в коробку сальника при полностью открытой задвижке. Задвижки испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,0$ МПа. При испытаниях на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с выдвижным шпинделем с электроприводом фланцевые стальные на $p_y = 6,4$ МПа (рис. 6.4). Условное обозначение 30с976нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду, пар, нефть или масло при температуре до 300°C . Конструкция задвижек регламентирована ГОСТ 10926—75.

К трубопроводу присоединяются фланцами, размеры которых установлены ГОСТ 12822—67. По особому заказу задвижки могут изготавливаться с патрубками под приварку к трубопроводу. Задвижки с диаметром $D_y = 200$ и $D_y = 250/200$ мм изготавливаются с бесфланцевым соединением крышки с корпусом.

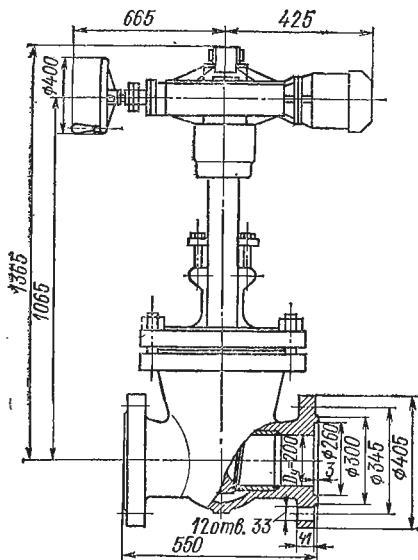


Рис. 6.4. Задвижка клиновая стальная 30с976нж с $D_y = 200$ мм на $p_y = 6,4$ МПа с выдвижным шпинделем и электроприводом

Устанавливаются на трубопроводе электроприводом вверх. Допускается устанавливать задвижку горизонтально на ребро и плашмя при смазывании червячной пары и роликоподшипников густой смазкой и при наличии опоры под электропривод. Управление задвижками производится с помощью электропривода Б.099.100 с электродвигателем АОЛС2-31-4, мощностью 3 кВт. Предусмотрена возможность ручного управления в аварийных условиях с использованием редуктора электропривода. Время открытия или закрытия задвижки электроприводом — 0,6 мин. Корпус, крышка и клин изготавливаются из стали, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника применяется асбест. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и клине, наплавленными сплавом повышенной стойкости. На нижней части шпинделя предусмотрен кольцевой конический бурт, который при подъеме шпинделя вверх до отказа упирается в крышку, предотвращая возможность прохода среды в коробку сальника при полностью открытой задвижке. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 5,0$ МПа. При испытаниях на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75. Масса задвижки 455 кг.

Задвижки клиновые с выдвижным шпинделем фланцевые стальные на $p_y = 6,4$ МПа (табл. 6.67). Условное обозначение 30с76нж. Предназначаются для

6.67. Габаритные размеры и масса задвижек 30с76нж

D_y , мм	L	H	H_1	D_0	Масса, кг
	мм				
50	250	480	415	280	39
80	310	547	458	280	65
100	350	720	595	400	111
150	450	892	724	450	209
200	550	1092	868	640	323
250/200	650	1092	868	640	359

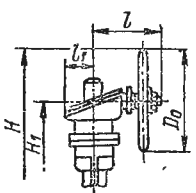
Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , b , d , n приведены в табл. 3.7.

трубопроводов, транспортирующих воду, пар, нефть или темные нефтепродукты при температуре до 300°C . К трубопроводу задвижки присоединяются фланцами с размерами по ГОСТ 12822—67. По особому заказу задвижки могут изготавливаться с патрубками под приварку к трубопроводу. Задвижки могут устанавливаться в любом рабочем положении. Управление ручное при помощи маховика. Корпус, крышка и клин изготавливаются из стали, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется асбест. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и клине, наплавленными

сплавом повышенной стойкости. На нижней части шпинделя предусмотрен кольцевой конический бурт, который при подъеме шпинделя вверх до отказа упирается в крышку, предотвращая доступ среды в коробку сальника. Задвижки испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 5,0$ МПа. При испытаниях на герметичность задвижки должны соответствовать требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с выдвижным шпинделем фланцевые стальные на $p_y = 6,4$ МПа (табл. 6.68). Условное обозначение 30с576нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду, пар, нефть или масло при температуре до 300°C . К трубопроводу присоединяются фланцами, размеры которых установлены ГОСТ 12822—67. По особому заказу задвижки могут изготавливаться с концами под приварку к трубопроводу. Задвижки могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Управление задвижками ручное при помощи маховика через зубчатую коническую передачу. Корпус, крышка и клин

6.68. Габаритные размеры и масса задвижек 30с576нж

	D_y мм	L	H	H ₁	l	l ₁	D ₀	Мас- са, кг
	мм							
	300 400/300	750 950	2108 2108	1700 1700	400 576	215 362	800 800	1145 1289

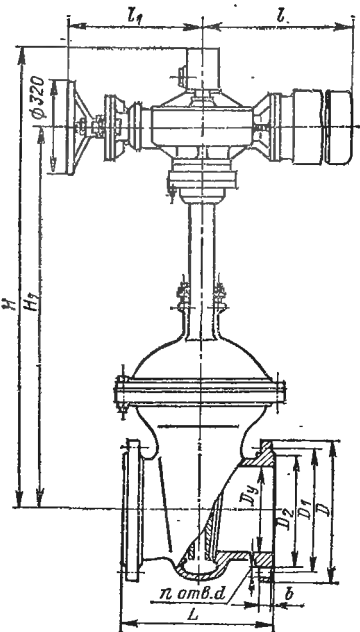
Примечание.
Обозначения остальных размеров показаны на рисунке в табл. 6.67. Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , b , d , n приведены на табл. 3.7.

изготавливаются из стали, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника применяется асбест. Герметичность затвора обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и на клине, наплавленными сплавом повышенной стойкости. На нижней части шпинделя предусмотрен кольцевой конический бурт, который при подъеме шпинделя вверх до отказа упирается в крышку, предотвращая возможность прохода среды в коробку сальника при полностью открытой задвижке. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 5,0$ МПа. При испытаниях на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

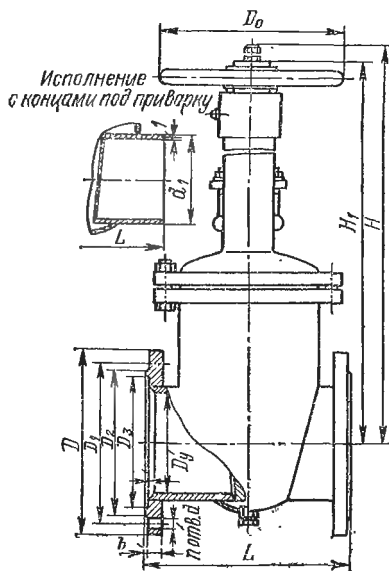
Задвижки стальные клиновые на $p_y = 2,5$ МПа с выдвижным шпинделем с электроприводом фланцевые (табл. 6.69). Условное обозначение МА 11022.07. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду, пар, масло и нефть при рабочей температуре до 425°C . К трубопроводу присоединяются фланцами, размеры которых обусловлены ГОСТ 12821—67. Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, электроприводом вверх. Допускается устанавливать задвижки с горизонтальным расположением шпинделя на ребро и плашмя при наличии опоры под электропривод. Управление задвижками производится с помощью электропривода 87В085 с электродвигателем АОЛС2-31-4 мощностью 3 кВт. Время открытия или закрытия задвижки электроприводом — 0,9 мин. Открытие и закрытие электроприводом производится при давлении не более 1,6 МПа. Корпус, крышка и упругий клин изготавливаются из углеродистой стали, шпиндель — из стали 20Х13, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника применяется асбест. Уплотнение запорного органа осуществляется с помощью уплотнительных колец в корпусе и на клине, наплавлен-

ных коррозионностойкой сталью. На нижней части шпинделя предусмотрен кольцевой бурт, который при подъеме шпинделя вверх до отказа упирается в крышку, предотвращая возможность прохода рабочей среды в коробку сальника при полностью открытой задвижке. Гидравлическое испытание задвижек на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 425^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 1,4$ МПа, а при $t_p = 150^\circ\text{C}$ — до $p_p = 2,5$ МПа. При испытании на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

6.69. Габаритные размеры и масса задвижек МА 11022.07

	D_y мм	L	H	H ₁	l	l ₁	Мас- са, кг
	мм						
300	500	1565	1325	670	556	530	
400	600	1640	1355	603	439	620	
Примечание. Задвижку с $D_y = 400$ мм изготовляют с сужением прохода. Размеры D, D_1, D_2, b, d, n приведены в табл. 3.7.							

Задвижки клиновые стальные сварные на $p_y = 2,5$ МПа с выдвижным шпинделем фланцевые и с патрубками под приварку (табл. 6.70). Условное обозначение НА 11053. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду, пар, нефть и масло при рабочей температуре до 250°C (исполнение I). К трубопроводу присоединяются фланцами, размеры которых обусловлены ГОСТ 12828—67, или сваркой. Устанавливаются в любом рабочем положении. Управление задвижками ручное при помощи маховика. Корпус, крышка и упругий клин изготавливаются из углеродистой стали, шпиндель — из стали 20Х13, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника применяется сухой асбест. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами на корпусе и клине, наплавленными коррозионностойкой сталью. Гидравлическое испытание задвижек на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 250^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,2$ МПа. При испытании на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 2-го класса герметичности для воды и пара и 1-го класса герметичности для нефтепродуктов по ГОСТ 9544—75.



$D_{y'}$ мм	L	D	D_1	D_2	D_3	b	d
	мм						
150	350	300	250	218	204	27	27
200	400	360	310	270	260	29	27
250	450	425	370	335	313	31	30

$D_{y'}$ мм	d_1	H	H_1	D_0	n	Масса (кг) затвижек	
	мм					с флан- цами	с патруб- ками под приварку
150	159	735	575	320	8	76	53,5
200	219	1000	800	360	12	123	97
250	273	1195	940	400	12	195	145

Глава 7

РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА

7.1. Типы регулирующей арматуры

К регулирующей арматуре относятся регулирующие вентили, регулирующие клапаны, регуляторы давления прямого действия, регуляторы уровня и смешительные клапаны. Регулирующие вентили имеют ограниченное применение. Регулирующие клапаны широко используются в различных системах автоматического регулирования потоков. Управление осуществляется с помощью мембранного привода при пневматической системе связи или с помощью электромоторного привода при электрической системе связи. Регулирующие клапаны — исполнительные устройства — могут быть двух видов действия: нормально открыты (НО) и нормально закрыты (НЗ).

Мембранно-пружинные исполнительные механизмы могут иметь дополнительные блоки в виде ручных дублеров, позиционеров и сигнализаторов крайних положений.

Регуляторы давления прямого действия работают с использованием энергии, транспортируемой по трубопроводу среды. Они подразделяются на регуляторы давления «после себя» и регуляторы давления «до себя» в зависимости от того, на каком участке, после или до регулятора, расположен участок отрегулированного давления.

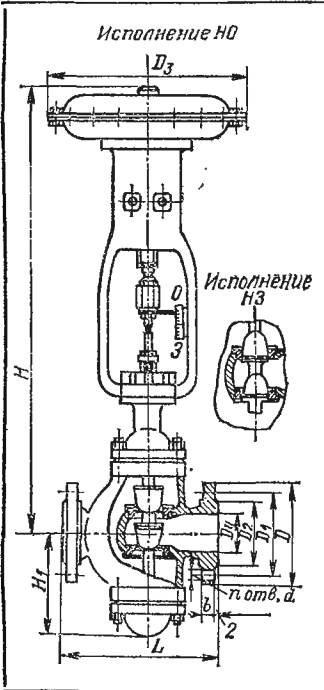
7.2. Регулирующие клапаны

Ниже приведены некоторые краткие технические характеристики, габаритные размеры и масса регулирующих клапанов из числа наиболее часто применяемых конструкций арматуры общетехнического назначения. Приведены также коэффициенты пропускной способности при полностью открытым регулирующим клапане $K_{Vу}$ и при ходе клапана в 60% от полного K_{V60} . Коэффициент пропускной способности показывает расход через клапан воды ($м^3/ч$) при перепаде давлений на клапане в 0,1 МПа.

В регулирующих клапанах с мембранным исполнительным механизмом допускается порог чувствительности не более 3 кПа. Регулирующие клапаны выпускаются с линейной или равнопроцентной пропускной характеристикой. При линейной характеристике диапазон изменения пропускной способности $D_{K_V} = 7,5$; при равнопроцентной — $D_{K_V} = 18$. Минимальная пропускная способность в пределах регулирования допускается не более 4% от $K_{Vу}$.

Клапаны регулирующие с пневматическим мембранным исполнительным механизмом фланцевые чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 7.1). Условные обозна-

7.1. Габаритные размеры и масса регулирующих клапанов 25ч30ижМ (НО) и 25ч32нжМ (НЗ)



$D_{у},$ мм	L	H	H_1	D_3	$K_{Vу}$	K_{V60}	Мас- са *, кг
	мм				$м^3/ч$		
25	160	530	120	250	16	10	22
40	200	650	140	310	40	25	37
50	230	660	160	310	63	40	45
80	310	860	210	380	160	100	82
100	350	1110	280	380	250	160	162
150	480	1170	360	460	630	400	185
200	600	1480	460	570	1000	630	370
250	730	1550	530	570	1600	1000	488
300	850	1610	610	570	2500	1600	709

Примечание.
Размеры D, D_1, D_2, b, d, n приведены
в табл. 3.5.

* С мембранным исполнительным механиз-
мом, без ручного дублера и позиционера.

чения: 25ч30нжМ (НО) и 25ч32нжМ (НЗ). Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих жидкие и газообразные среды при температуре от -15 до $+300^{\circ}C$. Технические требования обусловлены ГОСТ 12893—67. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Клапаны могут быть установлены в любом рабочем положении. Управление клапанами дистанционное, сжатым воздухом. Полный ход плунжера происходит при изменении командного давления воздуха от 0,02 до 0,1 МПа.

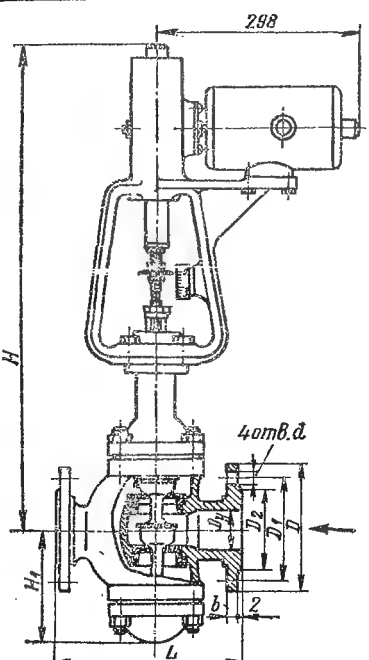
В процессе эксплуатации на клапанах допускаются следующие перепады давлений среды Δp :

D_y , мм		≤ 80	≥ 100
Δp для жидких сред, МПа		$\leq 1,5$	$\leq 0,7$
Δp для газообразных сред, МПа		$\leq 1,6$	$\leq 1,2$

Пропускная характеристика (линейная или равнопроцентная) указывается при заказе. Корпус и крышка изготавливаются из чугуна, плунжер и седла — из стали 20Х13, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 1,3$ МПа.

Клапаны регулирующие с электромоторным исполнительным механизмом фланцевые чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 7.2). Условное обозначение

7.2. Габаритные размеры и масса регулирующих клапанов 25ч931нж (НО)

	D_y , мм	L	H	H_1	K_{vy}	K_{V60}	Масса (с ЭИМ), кг
		мм			м³/ч		
	25	160	525	110	16	10	27,9
	40	200	570	140	40	25	35,1
	50	230	590	160	63	40	43,3
	80	310	625	217	160	100	51
Примечание. Размеры D, D_1, D_2, b и d приведены в табл. 3.5.							

25ч931нж (НО). Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих жидкие и газообразные среды при температуре от -15 до $+300^\circ\text{C}$. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Клапаны на трубопроводе устанавливаются вертикально, приводом вверх или вниз. Управление клапанами дистанционное с помощью электрического исполнительного механизма. Пропускная характеристика линейная или равнопроцентная. Допустимый перепад давлений на клапане для жидких сред не более 1,5 МПа, а для газообразных — не более 1,6 МПа. Корпус и крышка изготавливаются из чугуна, плунжер и седла — из стали 20Х13, прокладки — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 1,3$ МПа.

Клапаны регулирующие с пневматическим мембранным исполнительным механизмом фланцевые стальные на $p_y = 4,0$ МПа (табл. 7.3). Условные обозначения: И65233 (НО) и И65233 (НЗ). Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих жидкие и газообразные среды при температуре до 300°C . Технические требования регламентированы ГОСТ 12893—67. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых обусловлены ГОСТ 12823—67.

7.3. Габаритные размеры и масса регулирующих клапанов И65233 (НО) и И65233 (НЗ)

D_y , мм	L	H	H_1	D_3
	мм			
25	160	530	120	250
40	200	650	140	310
50	230	660	160	310
80	310	860	210	380
100	350	1100	280	460
150	480	1170	360	460
200	600	1480	460	570
250	730	1550	530	570
300	850	1610	610	570

D_y , мм	K_{Vy}	K_{V60}	Масса *, кг
	м³/ч		
25	16	10	24
40	40	25	40
50	63	40	42
80	160	100	86
100	250	160	134
150	630	400	184
200	1000	630	416
250	1600	1000	565
300	2500	1600	816

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , D_5 , b , h , h_2 , d , n приведены в табл. 3.7.

* С мембранным исполнительным механизмом, без дублира и позиционера.

Клапаны на трубопроводе могут устанавливаться в любом рабочем положении. Управление клапанами дистанционное при помощи сжатого воздуха. Полный ход плунжера происходит при изменении командного давления воздуха от 0,02 до 0,1 МПа. В процессе эксплуатации на клапанах допускаются перепады давлений среды Δp , приведенные на стр. 128 для клапанов 25ч30нжМ и 25ч32нжМ. Пропускная характеристика (линейная или равнопроцентная) указывается при заказе.

Корпус и крышка изготавливаются из углеродистой стали, плунжер и седла — из стали 20Х13, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Клапаны испытываются на прочность при пробном

давления $p_{пр} = 6,0$ МПа. Допускается рабочее давление $p_r = 4,0$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 200^\circ \text{C}$ и $p_r = 3,2$ МПа при $t_p = 300^\circ \text{C}$.

Клапаны регулирующие с пневматическим мембранным исполнительным механизмом фланцевые стальные на $p_y = 6,4$ МПа (табл. 7.4). Условные обозначения: И65235 (НО) и И65235 (НЗ), исполнение I. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих жидкие и газообразные среды при температуре до 300°C . Технические требования регламентированы ГОСТ 12893—67. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12823—67. Клапаны на трубопроводах могут устанавливаться в любом рабочем положении. Управление клапанами дистанционное при помощи сжатого воздуха. Полный ход плунжера происходит при изменении командного

7.4. Габаритные размеры и масса регулирующих клапанов И65235 (НЗ) и И65235 (НО), исполнение I

D_y , мм	L	H	H_1	D_3	K_{Vy}	K_{V60}	Масса *, кг
	мм				м³/ч		
25	210	530	110	250	16	10	31
40	260	650	130	310	40	25	47
50	300	660	160	310	63	40	59
80	380	860	210	380	160	100	105
100	430	1090	265	470	250	160	166
150	550	1140	325	470	620	400	253
200	650	1455	435	560	1000	630	493

Примечание.

Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 7.3. Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , D_5 , b , h , h_2 , d , n приведены в табл. 3.7.

* С мембранным исполнительным механизмом, без дублера и позиционера.

давления воздуха от 0,02 до 0,1 МПа. В процессе эксплуатации на клапанах допускаются перепады давлений среды Δp , приведенные на стр. 128 для клапанов 25ч30нжМ и 25ч32нжМ. Пропускная характеристика (линейная или равнопроцентная) указывается при заказе. Корпус и крышка изготавливаются из углеродистой стали, плунжер и седла — из стали 20Х13, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. Допускается рабочее давление $p_r = 6,4$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 200^\circ \text{C}$ и $p_r = 5,0$ МПа при $t_p = 300^\circ \text{C}$.

Клапаны регулирующие с пневматическим мембранным исполнительным механизмом фланцевые стальные на $p_y = 6,4$ МПа (табл. 7.5). Условные обозначения: 25с52нжМ (НО) и 25с54нжМ (НЗ). Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих жидкие и газообразные среды при рабочей температуре до 450°C . Технические требования регламентированы ГОСТ 12893—67. К трубопроводу присоединяются фланцами, размеры которых установлены ГОСТ 12823—67. Клапаны на трубопроводах могут устанавливаться в любом рабочем положении. Управление клапанами дистанционное при помощи сжатого воздуха. Полный ход плунжера происходит при изменении командного давления воздуха от 0,02 до 0,1 МПа. В процессе эксплуатации на клапанах допускаются перепады давлений среды Δp , приведенные на стр. 129 для клапанов 25ч30нжМ и 25ч32нжМ. Пропускная характеристика (линейная или равнопроцентная) указывается при заказе. Корпус и крышка изготавливаются из углеродистой стали 25Л-II, плунжер, шток и седла — из стали 20Х13, прокладка —

из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. Допускается рабочее давление $p_p = 2,6$ МПа при рабочей температуре среды $t_p = 450^\circ\text{C}$.

7.5. Габаритные размеры и масса регулирующих клапанов 25с52нжМ (НО) и 25с54нжМ (НЗ)

	D_y , мм	L	H	H_1	D	K_{vy}	K_{v60}	Мас- са *, кг
		мм				$\text{м}^3/\text{ч}$		
	25	210	755	90	250	16	10	32
	40	260	880	140	310	40	25	50
	50	300	900	160	310	63	40	56
	80	380	1080	210	380	160	100	98
	100	430	1310	285	460	250	160	140
	150	550	1370	355	460	630	400	230
	200	650	1740	455	570	1000	630	430
	250	780	1810	530	570	1600	1000	655
	300	900	1875	600	570	2500	1600	1005

Исполнение НЗ

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , D_3 , D_4 , D_5 , b , h , h_1 , d , n при-
ведены в табл. 3.7.

* С мембранным исполнительным механиз-
мом, без дублера и позиционера.

Клапаны регулирующие стальные с $D_y = 500$ мм на $p_y = 1,6$ МПа под дистанционное управление с патрубками под приварку (рис. 7.1). Условное обозначение И68051. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду, водяной пар и конденсат при рабочей температуре до 200°C . Температура окружающей среды допускается до 190°C . Могут устанавливаться в любом рабочем положении и присоединяются сваркой. Управление клапаном осуществляется многосборным электрическим механизмом через шарнирную муфту или через коническую передачу и шарнирную муфту. Крутящий момент на выходном валу шарнирной муфты 70 Н·м. Пропускная характеристика клапана приближенно линейная. Пропускная способность $K_{vy} = 4000$ $\text{м}^3/\text{ч}$; $K_{v60} = 2500$ $\text{м}^3/\text{ч}$. При закрытом клапане допускается расход воды, протекающей через регулирующий орган, 0,1 $\text{м}^3/\text{мин}$. Допустимый перепад давления на клапане не более 1,1 МПа при закрытом клапане и 0,3 МПа при полностью открытом клапане. Корпус и крышка изготавливаются из стали 20, плунжер, седло и направляющая — из коррозионностойкой стали 08Х18Н10Т, шток — из стали 14Х17Н2, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Гидравлическое испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре $t_p = 200^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 1,6$ МПа. Масса клапана 850 кг.

Клапаны регулирующие стальные с $D_y = 250$ мм на $p_y = 4,0$ МПа под дистанционное управление с патрубками под приварку (рис. 7.2). Условное обозна-

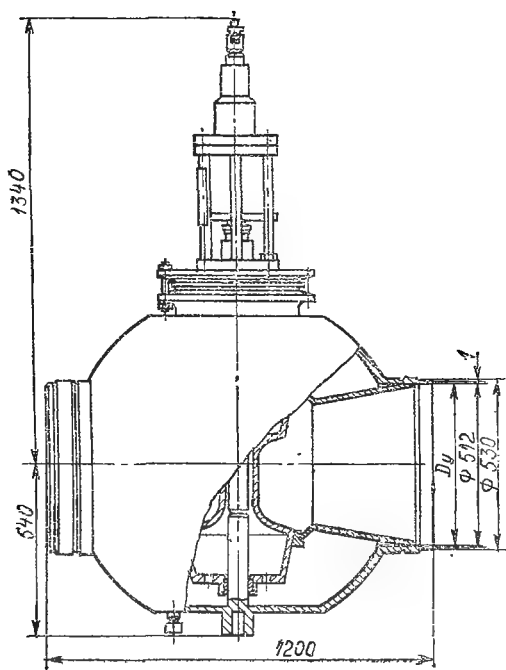


Рис. 7.1. Клапаны регулирующие стальные И68051 с $D_y = 500$ мм на $p_y = 1,6$ МПа

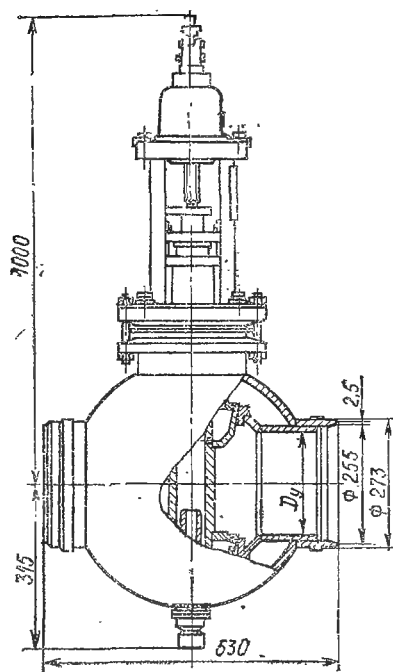


Рис. 7.2. Клапаны регулирующие стальные И68052 с $D_y = 250$ мм на $p_y = 4,0$ МПа

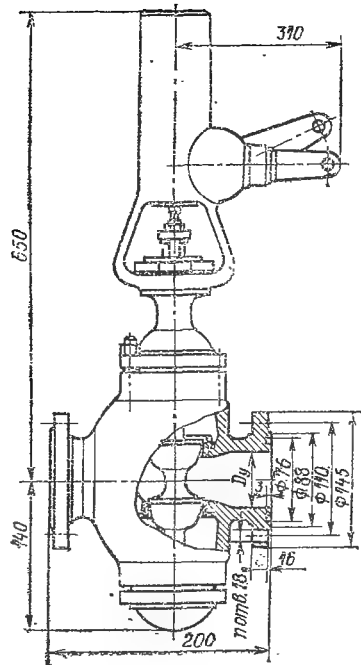


Рис. 7.3. Клапаны регулирующие стальные 25с075нж с $D_y = 40$ мм на $p_y = 4,0$ МПа

ление И68052. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду, водяной пар и конденсат при рабочей температуре до 215° С. Температура окружающей среды допускается до 100° С. Могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении и присоединяются сваркой. Управление клапаном осуществляется многооборотным электрическим исполнительным механизмом через шарнирную муфту или через коническую передачу и шарнирную муфту. Крутящий момент на выходном валу шарнирной муфты 60 Н·м. Пропускная характеристика клапана приближенно линейная. Пропускная способность $K_{Vу} = 1000 \text{ м}^3/\text{ч}$; $K_{V60} = 630 \text{ м}^3/\text{ч}$. При закрытом клапане допускается расход воды, протекающей через регулирующий орган, 0,05 м³/мин. Допустимый перепад давления на клапане не более 1,4 МПа. Корпус и крышка изготавливаются из стали 20 или коррозионностойкой стали 08Х18Н10Т (указывается при заказе), плунжер, седло и направляющая — из стали 08Х18Н10Т, шток — из стали 14Х17Н2, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Гидравлическое испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 6,0 \text{ МПа}$. При рабочей температуре $t_p = 215^\circ \text{С}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 3,9 \text{ МПа}$. Масса клапана 265 кг.

Клапаны регулирующие стальные с $D_y = 40 \text{ мм}$ на $p_y = 4,0 \text{ МПа}$ под дистанционное управление фланцевые (рис. 7.3). Условное обозначение 25с075нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду, нефть, воздух и другие нейтральные среды при рабочей температуре от -40 до $+300^\circ \text{С}$. Нормальная эксплуатация клапанов осуществляется при температуре окружающей среды от -15 до $+60^\circ \text{С}$. Клапаны могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Присоединяются к трубопроводу фланцами, размеры которых установлены ГОСТ 12823—67. Пропускная характеристика (линейная или равнопроцентная) указывается при заказе. Пропускная способность $K_{Vу} = 40 \text{ м}^3/\text{ч}$; $K_{V60} = 25 \text{ м}^3/\text{ч}$. Допускаемый перепад давлений на клапане для жидких сред не более 1,5 МПа, для газообразных сред — не более 1,6 МПа. Клапаны предназначены для управления от электрического исполнительного механизма. Основные детали изготавливаются из следующих материалов: корпус

7.6. Габаритные, присоединительные размеры и масса регулирующих клапанов ПОУ-7 и ПОУ-10

ПОУ-7 (исполнение НЗ)		ПОУ-10 (исполнение НЗ)		ПОУ-7 (исполнение НО)		$K_{Vу}$ $\text{м}^3/\text{ч}$	K_{V60} $\text{м}^3/\text{ч}$	Масса, кг	
D_y , мм	d , дюймы							ПОУ-7	ПОУ-10
15	1/2	2,5	1,6	15,2	14,7				
20	3/4	4	2,5	16	18,6				

и крышка — из стали 20Л-П, плунжер, седло и шток — из стали 20Х13, в качестве набивки используется пропитанный асбест. Гидравлическое испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 6,0$ МПа. При рабочей температуре $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 3,2$ МПа. Масса клапана 45 кг.

Клапаны регулирующие стальные с $D_y = 15$ и $D_y = 20$ мм на $p_y = 6,4$ МПа с пневматическим мембранным исполнительным механизмом (табл. 7.6) муфтовые. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих нейтральные жидкости, пары и газы при рабочей температуре от -40 до $+225^\circ\text{C}$. Выпускаются с проходным корпусом (условное обозначение ПОУ-7, исполнение I) и с угловым корпусом (условное обозначение ПОУ-10, исполнение I). Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, приводом вверх. Присоединяются к трубопроводу при помощи резьбовых муфт с внутренней конической трубной резьбой по ГОСТ 12717—67. Пропускная характеристика линейная. Полный ход плунжера происходит при изменении командного давления воздуха от 0,02 до 0,1 МПа. Основные детали изготавливаются из следующих материалов: корпус и крышка — из стали 20, шток и седло — из коррозионностойкой стали 12Х18Н9Т, уплотнение — фторопласт-4. Гидравлическое испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. При рабочей температуре $t_p = 225^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 6,0$ МПа.

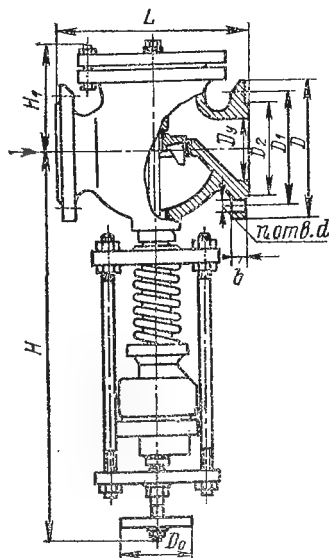
7.3. Регуляторы давления

Регуляторы давления могут быть рычажно-грузовые и пружинные, с мембраной или поршнем, с импульсным механизмом или без него. Соответствующие элементы в конструкции используются в зависимости от назначения и размеров регулятора, предъявляемых к нему требований, условий работы. Ниже приводятся краткие технические характеристики и габаритные размеры регуляторов давления прямого действия общетехнического назначения из числа наиболее часто применяемых конструкций.

Регуляторы давления прямого действия «после себя» пружинные фланцевые чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 7.7). Условное обозначение 18ч2бр. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду или пар при температуре до 225°C . Конструкция регуляторов и технические требования регламентированы ГОСТ 12675—67. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Регуляторы устанавливаются на горизонтальном трубопроводе, пружиной вниз. Изготавливаются в исполнениях А, Б, В и Г и поставляются настроенными на нижний предел отрегулированного давления для данного исполнения. Степень неравномерности действия регулятора составляет 20% от первоначально отрегулированного давления. Корпус и крышка изготавливаются из чугуна, поршень, шток — из стали 20Х13, золотник и седло — из латуни, прокладка — из паронита. Регуляторы испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 225^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 1,45$ МПа.

Регуляторы давления прямого действия «после себя» и «до себя» рычажные фланцевые чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 7.8). Условные обозначения: 21ч10нж (исполнение «после себя») и 21ч12нж (исполнение «до себя»). Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих жидкие и газообразные неагрессивные среды при температуре от -15 до $+300^\circ\text{C}$. Конструкция, основные размеры и технические требования регламентированы ГОСТ 13542—68. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых предусмотрены ГОСТ 12823—67. Регуляторы устанавливаются на горизонтальном трубопроводе, приводом вверх. Размер мембранной головки и масса грузов выбираются в зависимости от условного диаметра клапана D_y и диапазона регулируемого давления (табл. 7.9). Температура управляющей среды в мембранной головке не выше 90°C .

Степень неравномерности действия регулятора составляет 20% от первоначально настроенного отрегулированного давления. Порог чувствительности



D_y , мм	L	H	H_1	D_0	K_{vy} , м ² /ч
	мм				
25	135	285	67	65	4
50	200	418	90	100	16
80	260	585	160	120	40
100	300	645	175	140	63
125	350	742	204	200	100
150	400	855	210	200	160

D_y , мм	Пределы регулирования, МПа				Порог чувствительности, МПа	Масса, кг
	Исполнение					
	А	Б	В	Г		
25	0,2—0,5	0,5—1	—	—	0,07	6,4
50	0,2—0,4	0,4—0,7	0,7—1	—	0,05	17,2
80	0,2—0,4	0,4—0,6	0,6—0,8	0,8—1	0,05	44
100	0,2—0,4	0,4—0,6	0,6—0,8	0,8—1	0,03	62
125	0,2—0,4	0,4—0,6	0,6—0,8	0,8—1	0,03	93
150	0,2—0,4	0,4—0,6	0,6—0,8	0,8—1	0,03	123

Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.5.

7.8. Габаритные размеры регуляторов давления 21ч10нж «после себя» и 21ч12нж «до себя»

	$D_{г}$, мм	L	H	H_1	H_2	$K_{гг}$, м ³ /ч
	мм					
	50	230	650	373	155	40
	80	310	710	415	200	100
	100	350	770	450	230	160
	150	480	835	505	300	400
	200	600	950	720	380	630
Примечание. Размеры D, D_1, D_2, D_4, D_5, b, h, h_2, d, n приведены в табл. 3.7.						

7.9. Подбор мембранных головок и грузов к регуляторам давления 21ч10нж «после себя» и 21ч12нж «до себя»

Диапазон регулируемого давления, МПа	Диаметр мембранной головки D_H , мм	Общая масса грузов, кг	Количество гирь массой			Масса регулятора с грузами (кг) $D_{г}$, мм				
			5 кг	3 кг	1 кг	50	80	100	150	200
0,015—0,065	375	12	2	—	2	78,7	102,4	122,8	176,9	263,5
0,065—0,085	375	17	3	—	2	83,7	107,4	127,8	181,9	268,5
0,085—0,1	375	21	4	—	1	87,7	111,4	131,8	185,9	272,5
0,1—0,2	225	8	1	1	—	62,7	86,4	106,8	160,9	247,6
0,2—0,25	225	11	2	—	1	65,7	89,4	109,8	163,9	250,6
0,25—0,35	225	18	3	1	—	72,7	96,4	116,8	170,9	257,6
0,35—0,5	225	30	6	—	—	84,7	108,4	128,8	182,9	269,6
0,5—0,8	185	17	3	—	2	69,5	93,2	113,6	167,7	259,2
0,8—0,95	185	21	4	—	1	73,5	97,3	117,6	171,7	—
0,95—1,3	185	30	6	—	—	82,5	106,3	126,6	180,7	—

для $D_y = 50$ мм и $D_y = 80$ мм допускается 0,95 МПа; для D_y , равного 100, 150 и 200 мм, — 0,03 МПа. Корпус и крышка изготавливаются из чугуна, плунжер и седло — из стали 20Х13, прокладки — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Регуляторы испытываются на прочность пробным давлением $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 1,3$ МПа.

Регуляторы давления прямого действия «после себя» и «до себя» рычажные фланцевые стальные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 7.10). Условные обозначения:

7.10. Габаритные размеры регуляторов давления 21с10нж «после себя» и 21с12нж «до себя»

D_y , мм	L	H	H_1	H_2	K_{Vy} , м²/ч
	мм				
50	230	637	375	160	40
80	310	690	480	210	100
100	350	750	540	280	160
150	480	815	540	360	400
200	600	935	740	460	640

Примечание.
Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 7.8. Размеры D , D_1 , D_2 , D_3 , D_5 , b , h , h_2 , d , n приведены в табл. 3.7.

21с10нж (исполнение «после себя») и 21с12нж (исполнение «до себя»). Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих жидкие и газообразные неагрессивные среды при температуре от -20 до $+300^\circ\text{C}$. Регуляторы устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, МИМ вверх. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых предусмотрены ГОСТ 12823—67 на $p_p = 4,0$ МПа. Размер МИМ и масса грузов выбираются в зависимости от условного диаметра клапана D_y и диапазона регулируемого давления (табл. 7.11).

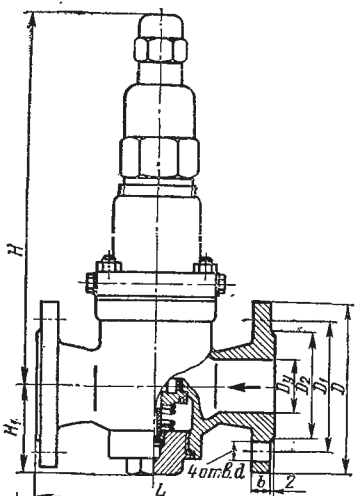
7.11. Подбор мембранных головок и грузов к регуляторам давления 21с10нж «после себя» и 21с12нж «до себя»

Диапазон регулируемого давления, МПа	Диаметр мембранной головки D_H , мм	Общая масса грузов, кг	Количество гирь массой			Масса регулятора с грузами (кг)				
			5 кг	3 кг	1 кг	D_y , мм				
						50	80	100	150	200
0,016—0,065	385	12	2	—	2	77,9	102,4	123,2	184,5	308,6
0,065—0,085	385	17	3	—	2	82,9	107,4	128,2	189,5	313,6
0,085—0,1	385	21	4	—	1	86,9	111,4	132,2	193,5	317,6
0,1—0,2	235	8	1	1	—	61,1	85,6	106,4	167,7	292,6
0,2—0,25	235	11	2	—	1	64,1	88,6	109,4	170,7	295,5
0,25—0,35	235	18	3	1	—	71,1	95,6	116,4	177,7	302,5
0,35—0,5	235	30	6	—	—	83,1	107,6	128,4	189,7	314,5
0,5—0,8	195	17	3	—	2	61,1	91,6	112,4	173,7	298,5
0,8—0,95	195	21	4	—	1	71,1	95,6	116,4	177,7	—
0,95—1,3	195	30	6	—	1	80,1	104,6	125,4	186,7	—

Степень неравномерности действия регулятора составляет 20% от первоначально настроенного отрегулированного давления. Порог чувствительности для регуляторов с $D_y = 50$ мм и $D_y = 80$ мм допускается 0,05 МПа, для регуляторов с D_y , равным 100, 150 и 200 мм, — 0,03 МПа. Температура управляющей среды в мембранной головке допускается не выше 90°С. Корпус и крышка изготавливаются из стали, шток, седло, плунжер, диск — из стали 20Х13, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Регуляторы испытываются на прочность пробным давлением $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 1,4$ МПа.

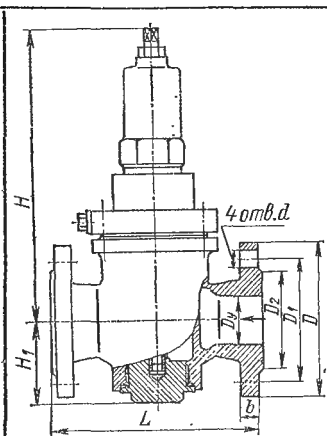
Регуляторы давления прямого действия «после себя» с поршневым приводом и внутренним импульсным механизмом фланцевые чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 7.12). Условное обозначение 21ч4нж. Предназначаются для трубопроводов,

7.12. Габаритные размеры и масса регуляторов давления 21ч4нж

	D_y , мм	L	H	H_1	K_{vy} , м³/ч	Мас- са, кг
	мм					
	25	160	270	65	4	8,5
	50	230	355	85	16	19,0
	80	310	430	160	40	48,5
Примечание. Размеры D, D_1, D_2, b, d приведены в табл. 3.5.						

транспортирующих воздух и другие газообразные неагрессивные среды при температуре до 300°С. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Регуляторы устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, регулировочным винтом вверх. Регулятор снабжен фильтром, который необходимо периодически очищать. Степень неравномерности действия регулятора составляет 0,065 МПа от первоначально настроенного отрегулированного давления. Допускаются следующие значения нечувствительности регулятора: для $D_y = 25$ мм — 0,07 МПа; для $D_y = 50$ мм и $D_y = 80$ мм — 0,05 МПа. Корпус и крышка изготавливаются из чугуна, золотник и седло — из стали 20Х13, мембрана — из коррозионностойкой стали 12Х18Н9Т, прокладка — из паронита. Регуляторы испытываются на прочность пробным давлением $p_{пр} = 2,4$ МПа. При $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается $p_p = 1,3$ МПа.

Редукционные клапаны с поршневым приводом и внутренним импульсным механизмом фланцевые чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 7.13). Условное обозначение 18ч4нж. Предназначаются для снижения давления пара, воздуха и других неагрессивных газов при рабочей температуре до 300°С. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Клапаны представляют собой регуляторы давления с пилотным устройством



$D_{y'}$ мм	L	H	H_1	$K_{Vy'}$ м³/ч	Macca, кг
	мм				
25	180	232	79	10	10,8
50	215	314	84	25	22,5
80	310	377	157	75	52

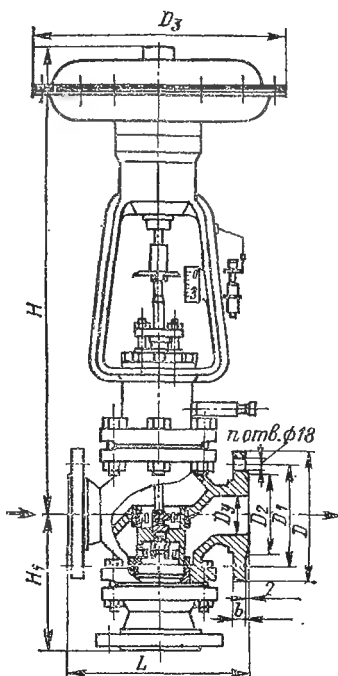
Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , d приведены в
табл. 3.5.

и поршневым приводом. Нагрузка привода определяется давлением, зависящим от регулируемого давления. Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе, регулировочным винтом вверх. Настройка клапана осуществляется вращением регулировочного винта, сжимающего пружину, после чего винт стопорится гайкой. Диапазон настройки регулируемого давления 0,1—1,3 МПа. Клапан снабжен фильтром, расположенным на линии подачи среды, который следует периодически очищать. Рабочая среда подается под плунжер. Корпус, крышка и колпак изготавливаются из чугуна, шток, плунжер и седло — из стали 20Х13, прокладка — из паронита. Гидравлическое испытание на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 1,3$ МПа.

7.4. Смесительные клапаны

Смесительная арматура используется в тех случаях, когда необходимо в соответствующих пропорциях смешивать различные среды, например холодную и горячую воду, поддерживая постоянным определенный параметр (например, температуру смеси) или изменяя его по требуемому закону. Таким образом, смесительную арматуру можно рассматривать как отдельный вид регулирующей арматуры, имеющей свои особенности. Отличие смесительных клапанов от регулирующих заключается в том, что командный сигнал, задающий положение плунжера в смесительном клапане, определяет одновременно расходы двух сред, в то время как в регулирующем клапане положение плунжера определяет расход одной среды. Так же, как и регулирующие, смесительные клапаны могут управляться при помощи пневматической (МИМ) или электрической (электро-моторный механизм) связи. Ниже приводятся габаритные размеры некоторых смесительных клапанов из числа наиболее часто применяемых конструкций.

Клапаны смесительные трехходовые с пневматическим мембранным исполнительным механизмом фланцевые чугунные на рабочее давление $p_p = 0,6$ МПа (табл. 7.14). Условное обозначение 2745нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду и другие неагрессивные жидкие среды при температуре до 150°C . К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев на $p_y = 1,6$ МПа по ГОСТ 1235—67. Клапаны устанавливаются на трубопроводе в любом рабочем положении. Служат для смешения двух жидких сред при линейной характеристике смешения, имеют плунжеры с неравновеликими окнами при соотношении площадей $\delta_p = 0,174$. По особому заказу могут быть изготовлены



D_y , мм	L	H	H_1	D_3
	мм			
50	230	575	170	310
80	310	615	196	380
100	350	625	216	380

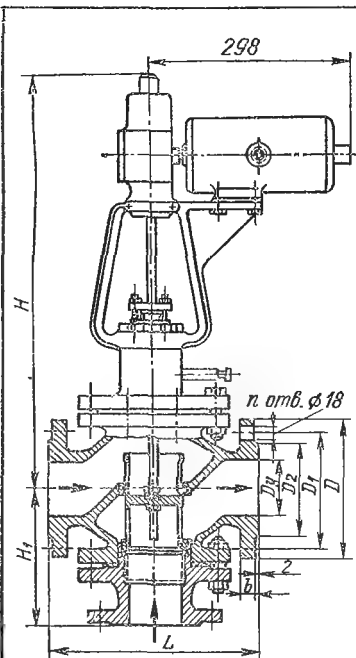
D_y , мм	KV_y , м ³ /ч			Масса *, кг
	Номер плунжера			
	1	2	3	
50	35	23	12	47,1
80	80	53	27	69,3
100	140	93	47	91,7

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , n приведены в табл. 3.5.

* С мембранным исполнительным механизмом, без дублера и позиционера.

с плунжером, имеющим равновеликие окна ($\delta_p = 1$) или неравновеликие окна с соотношением площадей $\delta_p \neq 0,174$. В процессе эксплуатации на клапане допускается перепад давлений до 0,1 МПа. Нормальная эксплуатация клапана обеспечивается при температуре окружающего воздуха от -15 до $+50^\circ\text{C}$. Управление клапанами дистанционное с помощью сжатого воздуха. Полный ход плунжера происходит при изменении командного давления воздуха от 0,015 до 0,105 МПа. Имеется указатель положения плунжера. Плунжер изготавливается из стали 12Х17, а седла — из стали 20Х13. Корпус и крышка изготавливаются из чугуна, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа. Допускается рабочее давление $p_p = 0,6$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 150^\circ\text{C}$.

Клапаны смесительные трехходовые с электромоторным исполнительным механизмом фланцевые чугунные на рабочее давление $p_p = 0,6$ МПа (табл. 7.15). Условное обозначение 274905нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду и другие неагрессивные жидкости при температуре до 150°C . К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев на $p_y = 1,6$ МПа по ГОСТ 1235—67. Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, приводом вверх. Служат для смешения двух жидких сред при линейной характеристике смешения. Имеются плунжеры с неравновеликими окнами ($\delta_p = 0,174$). По особому заказу могут быть изготовлены с плунжером, имеющим равновеликие окна ($\delta_p = 1$) или неравновеликие окна с соотношением площадей $\delta_p \neq 0,174$. В процессе эксплуатации на клапане допускается перепад давлений до 0,1 МПа. Нормальная эксплуатация клапана обеспечивается при температуре окружающего воздуха до 50°C и влажности не более 85%.



D_y , мм	L	H	H_1	K_{Vy} , м ³ /ч			Масса (с ЭИМ), кг
	мм			Номер плунжера			
				1	2	3	
50	230	515	170	35	23	12	46
80	310	580	196	80	53	27	68,3
100	350	592	215	140	93	47	91,6

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , n приведены
в табл. 3.5.

Управление клапаном дистанционное с помощью электромоторного исполнительного механизма ПР-1М мощностью 50 Вт, работающего от сети напряжением 220 В. Плунжер изготавливается из стали 12Х17, седла — из стали 20Х13, корпус и крышка — из чугуна, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа. Допускается рабочее давление $p_p = 0,6$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 150^\circ\text{C}$.

Глава 8

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА

8.1. Типы предохранительной арматуры

Назначение предохранительной арматуры — предотвращение возможности возникновения недопустимо высокого давления в установках и системах путем выпуска избытка среды. К предохранительной арматуре относятся предохранительные и перепускные клапаны, импульсно-предохранительные устройства (ИПУ), а также разрывные мембранные устройства. Предохранительные клапаны по производительности подразделяются на мало- и полноподъемные. Мало-подъемные клапаны выполняются рычажно-грузовыми и пружинными. Импульсные предохранительные устройства имеют вспомогательное устройство в виде импульсного клапана, включающего подачу среды в подъемное поршневое устройство главного клапана.

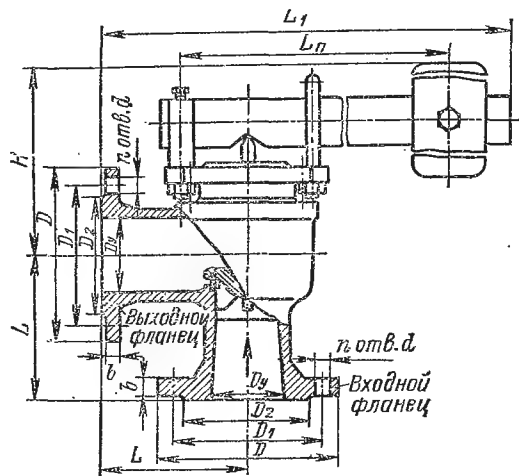
Наиболее широкое применение имеют малоподъемные предохранительные клапаны, конструктивно простые и не требующие специальной регулировки, однако для работы с противодавлением на выпуске грузовые предохранительные клапаны непригодны, особенно при горючих средах. Полноподъемные клапаны имеют более высокую производительность, чем малоподъемные.

8.2. Малоподъемные предохранительные клапаны

Малоподъемные рычажно-грузовые предохранительные клапаны выпускаются с одним седлом (однорычажные) и с двумя (двухрычажные). Пружинные предохранительные клапаны обычно имеют одно седло. Ниже приводятся габаритные размеры малоподъемных предохранительных клапанов арматуры общетехнического назначения из числа наиболее часто применяемых конструкций.

Клапаны предохранительные малоподъемные однорычажные фланцевые чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 8.1). Условное обозначение 17ч36р1. Пред-

8.1. Габаритные размеры и масса предохранительных клапанов 17ч36р1



D_{y1} , мм	L	H	L_1	L_{II}	K_{Vy} , м³/ч	Масса без грузов, кг
	мм					
25	100	230	421	370	1,6	4,75
40	100	360	483	440	4	8,53
50	125	375	743	560	6,3	14
80	155	468	943	560	16	28,1
100	175	500	1146	700	25	38,4

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.5 для входного фланца на $p_y = 1,6$ МПа, а для выходного фланца — на $p_y = 0,6$ МПа.

назначаются для установки на стационарных котлах, резервуарах или трубопроводах, рабочей средой для которых являются вода, пар и другие жидкие или газообразные среды при температуре от -15 до $+225^{\circ}\text{C}$. Конструкция и основные размеры регламентированы ГОСТ 5335—75, а технические требования — ГОСТ 9131—75. Входной присоединительный фланец выполнен на $p_y = 1,6$ МПа, выходной — на $p_y = 0,6$ МПа, размеры фланцев выполнены по ГОСТ 1235—67. Клапаны с диаметром D_y , равным 50, 80 и 100 мм, могут быть изготовлены с ответными фланцами под приварку. Клапан устанавливается в рабочем положении таким образом, чтобы рычаг был расположен горизонтально, а шток вертикально. Для продувки клапана рычаг поднимают вручную. Клапан настраивается для работы при требуемом рабочем давлении установкой соответствующих грузов (табл. 8.2) на плече рычага длиной от 110—390 мм (для $D_y = 25$ мм)

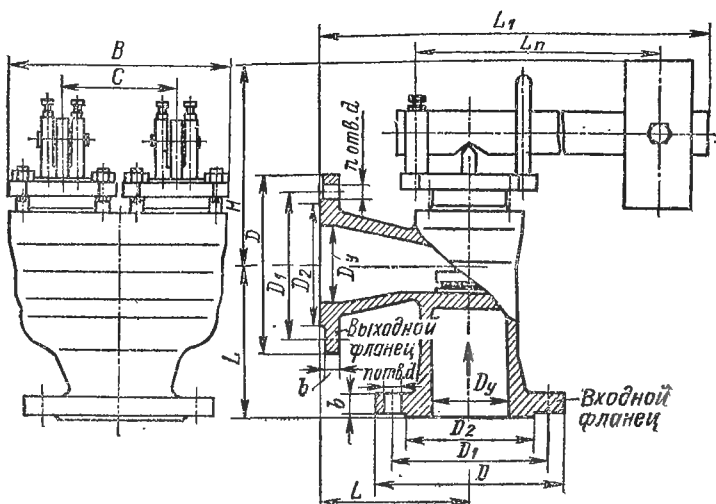
8.2. Подбор грузов к предохранительным клапанам 17ч36р

D_y , мм	p_p , МПа	Масса одного груза, кг	Коли- чество грузов, шт.	D_y , мм	p_p , МПа	Масса одного груза, кг	Коли- чество грузов, шт.
25	0,4—0,9	5	1	80	0,4—1,2	11,5	2
	1,0—1,6	10	2		1—1,6	11,5	4
40	0,5—0,9	11,5	1	100	0,2—0,4	27	1
	1,0—1,6	11,5	2		0,5—0,7	27	2
50	0,4—1,2 1,0—1,6	11,5	1		0,8—1	27	3
			2		1,1—1,3	27	4
			2		1,4—1,6	27	5

до 355—920 мм (для $D_y = 100$ мм). Грузы поставляются только по особому заказу. Корпус и крышка изготавливаются из чугуна, уплотнение запорного органа обеспечивается латунными уплотнительными кольцами в корпусе и золотнике. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 225^{\circ}\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 1,45$ МПа, при $t_p \leq 120^{\circ}\text{C}$ допускается $p_p = 1,6$ МПа.

Клапаны предохранительные малоподъемные двухрычажные фланцевые чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 8.3). Условное обозначение 17ч56р. Предназначаются для установки на стационарных котлах, резервуарах или трубопроводах, рабочей средой для которых являются вода, пар и другие жидкости или газообразные среды при температуре от -15 до $+225^{\circ}\text{C}$. Конструкция и основные размеры регламентированы ГОСТ 5335—75, а технические требования — ГОСТ 9131—75. Входной присоединительный фланец выполнен на $p_y = 1,6$ МПа, выходной — на $p_y = 0,6$ МПа, размеры фланцев выполнены по ГОСТ 1235—67. Клапаны могут быть изготовлены с ответными фланцами под приварку. Клапаны устанавливаются в рабочем положении таким образом, чтобы рычаги были расположены горизонтально, а штоки — вертикально. В каждом клапане имеется по два седла с золотниками меньшего диаметра, чем условный диаметр клапана D_y . Для продувки клапана приподнимают рычаги вручную. Клапаны изготовляют в пяти исполнениях для различных рабочих давлений (табл. 8.4). Для работы клапана при требуемом рабочем давлении применяются соответствующие грузы, устанавливаемые на плече рычага различной длины. Грузы поставляются только по особому заказу. Корпус и крышка изготавливаются из чугуна. Уплотнение запорного органа обеспечивается латунными уплотнительными кольцами в корпусе и золотнике. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. Допускается рабочее давление до $p_p = 1,45$ МПа при рабочей температуре среды $t_p = 225^{\circ}\text{C}$ и до $p_p = 1,6$ МПа при $t_p \leq 120^{\circ}\text{C}$.

8.3. Габаритные размеры и масса предохранительных клапанов 17ч56р



$D_{y\text{с}}$ мм	Диаметр седла (2 шт.), мм	L	B	C	H	L ₁	L ₂	$KV_{y\text{с}}$ м ³ /ч	Масса без грузов, кг
мм									
80	50	155	226	118	420	773	560	16	33,2
125	80	185	296	154	508	973	585	40	61
150	100	200	360	184	540	1170	700	63	82

Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.5 для входного фланца на $p_y = 1,6$ МПа, а для выходного фланца на $p_y = 0,6$ МПа.

8.4. Подбор грузов к предохранительным клапанам 17ч56р

$D_{y\text{с}}$ мм	Диаметр седла (2 шт.), мм	p_p , МПа	Масса одно- го груза, кг	Количество грузов, шт.	$D_{y\text{с}}$ мм	Диаметр сед- ла (2 шт.), мм	p_p , МПа	Масса одно- го груза, кг	Количество грузов, шт.
80	50	0,4—1,2	11,5	2	150	100	0,2—0,4	27	1
		1,0—1,6	11,5	4			0,5—0,7	27	2
125	80	0,2—0,5	24	1			0,8—1,0	27	3
		0,6—0,9	24	2			1,1—1,3	27	4
		1,0—1,3	24	3			1,4—1,6	27	5
		1,4—1,6	24	4					

Клапаны предохранительные малоподъемные однорычажные фланцевые стальные на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 8.5). Условное обозначение 17с3иж. Предназначаются для установки на стационарных котлах, резервуарах или трубопроводах, рабочей средой для которых являются вода, пар и другие жидкие или газообразные среды при температуре от -40 до $+425^\circ\text{C}$. Конструкция и основные размеры регламентированы ГОСТ 9132—75, а технические требования — ГОСТ 9131—75. Входной присоединительный фланец выполнен на $p_y = 2,5$ МПа, выходной — на $p_y = 1,6$ МПа, размеры фланцев выполнены по

8.5. Габаритные размеры и масса предохранительных клапанов 17с3иж

D_y , мм	L	H	L_1	$L_{п\text{ max}}$	K_{vy} , м ³ /ч	Масса без грузов, кг
	мм					
50	125	375	750	560	6,3	19
80	155	468	950	585	16	32,2

Примечание.
Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 8.1. Размеры D , D_1 , D_2 , b , h , d , n приведены в табл. 3.7 для входного фланца на $p_y = 2,5$ МПа, а для выходного фланца — на $p_y = 1,6$ МПа.

ГОСТ 12821—67 или ГОСТ 12822—67. Клапаны устанавливаются таким образом, чтобы рычаг был расположен горизонтально, а шток вертикально. Для продувки клапана приподнимают рычаг вручную. Клапан настраивается для работы при требуемом рабочем давлении установкой соответствующих грузов (табл. 8.6). Грузы поставляются только по особому заказу. Корпус и крышка изготавливаются из стали. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и золотнике из коррозионностойкой стали. Кла-

8.6. Подбор грузов к предохранительным клапанам 17с3иж

D_y , мм	p_p , МПа	Масса одного груза, кг	Количество грузов, шт.	D_y , мм	p_p , МПа	Масса одного груза, кг	Количество грузов, шт.
50	0,4—0,9	11,5	1	80	0,2—0,5	11,5	1
	1—1,6	11,5	2		0,6—0,9	11,5	2
	1,7—2,1	11,5	3		1—1,3	11,5	3
	2,2—2,5	11,5	4		1,4—1,7	11,5	4

паны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 425^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 1,4$ МПа и до $p_p = 2,5$ МПа при $t_p \leq 200^\circ\text{C}$.

Клапаны предохранительные малоподъемные двухрычажные фланцевые стальные на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 8.7). Условное обозначение 17с5иж. Предназначаются для установки на стационарных котлах, резервуарах или трубопроводах, рабочей средой которых являются вода, пар и другие жидкие или газообразные среды при температуре от -40 до $+425^\circ\text{C}$. Конструкция и основные размеры регламентированы ГОСТ 9132—75, а технические требования —

ГОСТ 9131—75. Входной присоединительный фланец выполнен на $p_y = 2,5$ МПа, выходной — на $p_y = 1,6$ МПа, размеры фланцев выполняются по ГОСТ 12821—67 или ГОСТ 12822—67. Клапаны устанавливаются в рабочем положении таким образом, чтобы рычаги были расположены горизонтально, а штоки вертикально. В каждом клапане имеется по два седла с золотниками меньшего диаметра, чем условный диаметр клапана D_y . Для продувки клапана приподнимают рычаги вручную. Клапан настраивается для работы при требуемом рабочем давлении

8.7. Габаритные размеры и масса предохранительных клапанов 17с5нж

D_y , мм	Диаметр седла (2 шт.), мм	L	B	C	H	L_1	$L_{п\max}$	K_{V_y} , м³/ч	Масса (без гру- зов) кг
		мм							
80	50	155	222	114	420	780	560	16	35,9
125	80	185	290	148	468	980	585	40	73

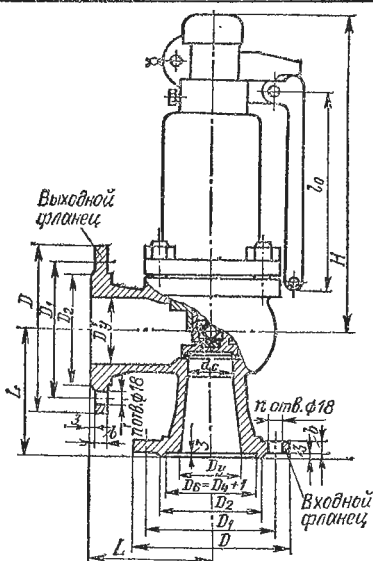
Примечание.
Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 8.3. Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.7 для входного фланца на $p_y = 2,5$ МПа, а для выходного фланца — на $p_y = 1,6$ МПа.

установкой на рычаги соответствующих грузов (табл. 8.8). Грузы поставляются только по особому заказу. Корпус и крышка изготавливаются из стали. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и золотнике из коррозионностойкой стали. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре $t_p = 425^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 1,4$ МПа и до $p_p = 2,5$ МПа при $t_p \leq 200^\circ\text{C}$.

8.8. Подбор грузов к предохранительным клапанам 17с5нж

D_y , мм	Диаметр седла (2 шт.), мм	p_p , МПа	Масса одного груза, кг	Количество грузов, шт.	D_y , мм	Диаметр седла (2 шт.), мм	p_p , МПа	Масса одного груза, кг	Количество грузов, шт.
80	50	0,4—0,9	24	2	125	80	0,2—0,5	24	2
		1—1,6	24	4			0,6—0,9	24	4
		1,7—2,1	24	6			1—1,3	24	6
		2,2—2,5	24	8			1,4—1,7	24	8

Клапаны предохранительные малоподъемные пружинные фланцевые стальные на $p_y = 4,0$ МПа (табл. 8.9). Условное обозначение 17с24нж. Предназначаются для установки на котлах, резервуарах или трубопроводах, рабочей средой для которых являются вода, пар и другие жидкие или газообразные среды при температуре до 400°C . К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев. Входной присоединительный фланец выполнен на $p_y = 4,0$ МПа по ГОСТ 12822—67, выходной — на $p_y = 1,6$ МПа по ГОСТ 12821—67. Клапаны устанавливаются вертикально, колпаком вверх. Для продувки клапана служит рычаг, специально предназначенный для этой цели. Клапан настраивается для



D_y , мм	D_y'	L	H	l_0	d_c	K_{Vy} , м ³ /ч	Масса, кг
	мм						
50	80	115	435	225	40	6,3	21,5
80	100	150	535	238	63	16	42

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , b , n приведены в табл. 3.7 для D_y входного фланца на $p_y = 4$ МПа, а для D_y выходного фланца — на $p_y = 1,6$ МПа.

работы при требуемом рабочем давлении установкой одной из четырех сменных пружин (табл. 8.10). Требуемая пружина указывается золотником из стали 20Х13

8.10. Подбор сменных пружин к предохранительным клапанам 17с24иж

D _y , мм	p _p , МПа, для пружин			
	I	II	III	IV
50	1,6—2,0	2,0—2,8	2,8—4,0	—
80	1,6—2,0	2,0—2,5	2,5—2,8	2,8—4,0

и уплотнительным кольцом в корпусе, наплавленным коррозионностойкой сталью. Корпус и крышка изготавливаются из стали, прокладка — из паронита. Клапаны испытываются на прочность при пробоем давления $p_{пр} = 6,0$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 400^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 2,5$ МПа и до $p_p = 4,0$ МПа при $t_p \leq 200^\circ\text{C}$.

8.3. Полноподъемные предохранительные клапаны

Ниже приводятся краткая техническая характеристика, габаритные размеры и масса некоторых полноподъемных предохранительных клапанов общетехнического назначения. Для энергетических и нефтеперерабатывающих установок применяются полноподъемные клапаны, разработанные с учетом условий их эксплуатации.

Клапаны предохранительные полноподъемные пружинные цапковые стальные с $D_y = 25$ мм на $p_p = 0,8$ МПа (рис. 8.1). Условное обозначение 17с42иж. Предназначаются для установки на котлах, резервуарах или трубопроводах, рабочей средой для которых являются вода, пар и другие жидкие или газообразные среды при температуре до 200°C . К трубопроводу присоединяются резьбо-

прокладка — из паронита. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 400^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 1,0$ МПа, а при $t_p \leq 200^\circ\text{C}$ допускается $p_p = 1,6$ МПа.

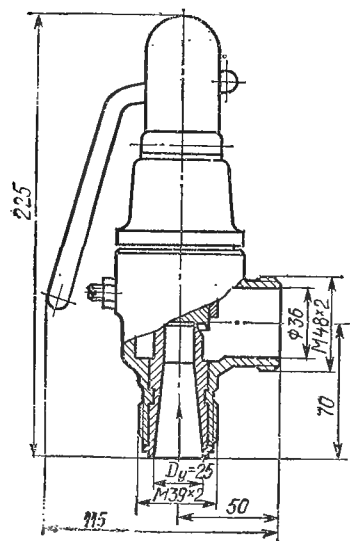


Рис. 8.1. Клапаны предохранительные полноподъемные стальные 17с42нж с $D_y = 25$ мм на $p_p = 0,8$ МПа

8.12. Исполнения предохранительных клапанов 17с22нж

Исполнение	p_p , МПа
17с22нж1	0,05—0,15
17с22нж2	0,15—0,35
17с22нж3	0,35—0,6
17с22нж4	0,6—0,9
17с22нж5	0,9—1,2
17с22нж6	1,2—1,6

Глава 9

ЗАЩИТНАЯ АРМАТУРА

9.1. Типы защитной арматуры

Назначение защитной арматуры — предотвращение аварийной обстановки в системах путем отключения защищаемого участка. В отличие от предохранительной арматуры, которая открывается при повышении давления, защитная арматура закрывается при возникновении недопустимых условий. К защитной арматуре относятся обратные и отсечные клапаны. Обратные клапаны подразделяются на подъемные и поворотные. Подъемные клапаны в зависимости от их рабочего положения делятся на горизонтальные и вертикальные. Поворотные клапаны делятся на простые и безударные. В первых ось поворота диска (захлопки) вынесена за пределы проходного отверстия трубы, у вторых ось диска пересекает проходное отверстие трубы и расположена выше горизонтальной оси трубопровода. Отсечные (защитные) клапаны представляют собой быстродействующие запорные устройства, снабженные приводом пневматическим или электрическим. Отсечные клапаны могут иметь запорный орган в виде тарельчатого клапана, крана с конической или шаровой пробкой или в виде задвижки.

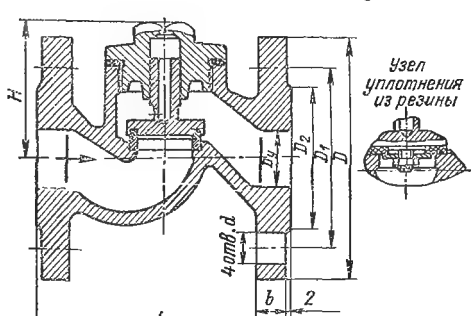
9.2. Клапаны обратные подъемные

Назначение обратных клапанов — защита трубопровода от обратного потока, что может создать в некоторых случаях аварийные условия. Обратные клапаны могут быть подъемными или поворотными. Клапаны срабатывают автоматически под действием энергии среды, транспортируемой по трубопроводу.

Обратные клапаны создают известное гидравлическое сопротивление в связи с поддержанием золотника или тарелки в открытом положении. Подъемные клапаны проще по устройству, а их конструкция позволяет обеспечить надежную герметичность по отношению к внешней среде. Однако при работе в загрязненных средах возможно заедание тарелки клапана в направляющей. Поворотные клапаны менее чувствительны к загрязненности среды, позволяют контролировать положение затвора и использовать демпфирующие устройства для предотвращения гидравлического удара. С учетом вышесказанного подъемные обратные клапаны обычно используются для малых значений D_y и чистых сред, в остальных случаях используются поворотные обратные клапаны. Ниже приведены краткие технические характеристики и габаритные размеры обратных подъемных клапанов арматуры общетехнического назначения из числа наиболее часто применяемых конструкций.

Клапаны обратные подъемные фланцевые чугунные (табл. 9.1). Условные обозначения: 16ч3р ($p_y = 1,0$ МПа), 16ч3бр, и 16ч3п ($p_y = 1,6$ МПа). Предна-

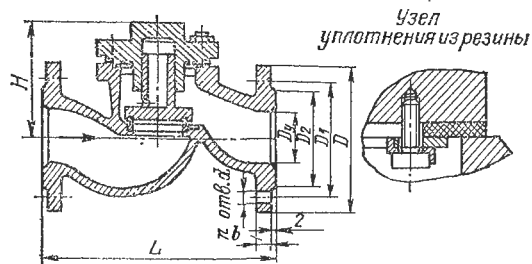
9.1. Габаритные размеры и масса обратных подъемных клапанов
16ч3р, 16ч3бр и 16ч3п

	D_y , мм	L	H	Масса, кг
		мм		
	25	120	70	3,3
	40	170	95	7
	50	200	105	9,4
Примечание. Размеры D , D_1 , D_2 , b , d приведены в табл. 3.5 на $p_y = 1,6$ МПа.				

значаются для трубопроводов, транспортирующих воду при температуре до 50°C (16ч3р) и воду или пар при температуре до 225°C (16ч3бр и 16ч3п). Технические требования регламентированы ГОСТ 11823—74. Клапаны присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе крышкой вверх. Среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из чугуна, золотник — из стали, прокладка — из паронита. Уплотнение запорного органа в клапанах 16ч3р с $D_y = 40$ мм и $D_y = 50$ мм обеспечивается в золотнике уплотнительным кольцом из резины или кожи, в клапанах 16ч6бр в корпусе и золотнике предусмотрены латунные уплотнительные кольца, в клапанах 16ч3п — из фторопласта. Для клапанов 16ч3р условное давление $p_y = 1,0$ МПа, пробное давление $p_{пр} = 1,5$ МПа, рабочее давление допускается до $p_r = 1,0$ МПа при рабочей температуре среды $t_r \leq 50^\circ\text{C}$. Для клапанов 16ч3бр и 16ч3п $p_y = 1,6$ МПа, $p_{пр} = 2,4$ МПа; $p_r = 1,45$ МПа при $t_r = 225^\circ\text{C}$ и $p_r = 1,6$ МПа при $t_r \leq 120^\circ\text{C}$.

Клапаны обратные подъемные фланцевые чугунные (табл. 9.2). Условные обозначения: 16ч6р ($p_y = 1,0$ МПа), 16ч6бр и 16ч6п ($p_y = 1,6$ МПа). Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду при температуре до 50°C (16ч6р) и воду или пар при температуре до 225°C (16ч6бр и 16ч6п). Технические требования регламентированы ГОСТ 11823—74. Клапаны присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе крышкой вверх. Среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из чугуна, золотник — из стали, прокладка — из паронита. Уплотнение запорного органа

9.2. Габаритные размеры и масса обратных подъемных клапанов 16ч6р, 16ч6бр и 16ч6п



D_y , мм	L	H	Мас- са, кг
	мм		
65	290	140	18
80	310	155	23,5
100	350	175	35,5
150	480	230	74

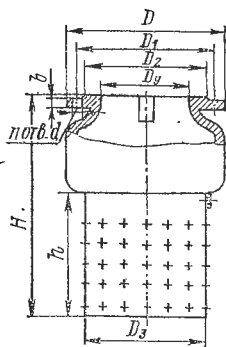
Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.5 на $p_y = 1,6$ МПа.

в клапанах 16ч6р ($D_y = 70$; $D_y = 80$ и $D_y = 100$ мм) обеспечивается применением в золотнике уплотнительного кольца из резины или кожи. В клапанах 16ч6бр ($D_y = 80$; $D_y = 100$ и $D_y = 150$ мм) в корпусе и золотнике предусмотрены латунные уплотнительные кольца, а в клапанах 16ч6п — из фторопласта. Для клапанов 16ч6р условное давление $p_y = 1,0$ МПа, пробное давление $p_{пр} = 1,5$ МПа, рабочее давление допускается до $p_p = 1,0$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 50^\circ \text{C}$. Для клапанов 16ч6бр и 16ч6п $p_y = 1,6$ МПа; $p_{пр} = 2,4$ МПа; $p_p = 1,45$ МПа при $t_p = 225^\circ \text{C}$ и $p_p = 1,6$ МПа при $t_p \leq 120^\circ \text{C}$.

Клапаны обратные приемные с сеткой фланцевые чугунные на $p_y = 0,25$ МПа (табл. 9.3). Условное обозначение 16ч42р. Клапаны устанавливаются на конце вертикального всасывающего трубопровода для предотвращения обратного потока воды, нефти или других жидких сред при температуре до 50°C . Используются для предварительной заливки всасывающей трубы перед началом работы насосных установок. Сетка предохраняет приемный клапан и насос от попадания крупных твердых тел. Конструкция, основные размеры и технические требования обусловлены ГОСТ 10371—77. В клапанах с D_y , равным 50; 80; 100; 150 и 200 мм, предусмотрена одна подъемная тарелка, в клапанах с $D_y = 250$

9.3. Габаритные размеры и масса обратных приемных клапанов с сеткой 16ч42р

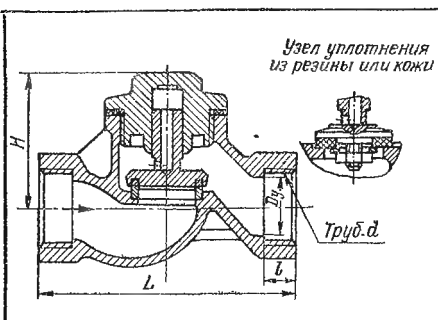


D_y , мм	H	D	D_2	h	Масса, кг
	мм				
50	165	140	85	84	3,8
80	235	185	120	120	8
100	285	205	140	156	11
150	395	260	200	216	24
200	485	315	265	274	42
250	575	370	370	290	98
300	665	435	440	344	145
400	778	535	645	390	210

Примечание.

Размеры D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.5.

9.4. Габаритные размеры и масса обратных подъемных клапанов 16кч11р и 16кч11к

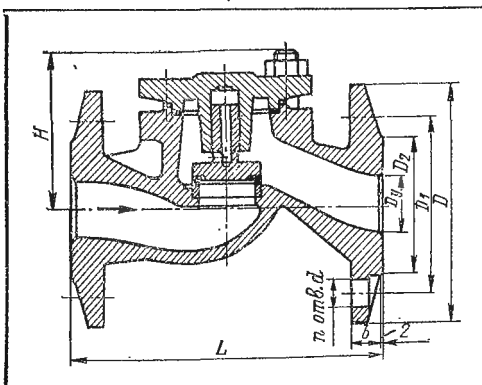
	D_y , мм	L	H	l	Резьба трубная d , дюймы	Масса, кг
		мм				
	15	90	55	12	$1/2$	0,5
	20	100	60	14	$3/4$	0,8
	25	120	65	16	1	1
	32	140	75	18	$1 1/4$	1,8
	40	170	90	20	$1 1/2$	3
	50	200	100	22	2	4

и $D_y = 300$ мм предусмотрены две поворотные захлопки, в клапанах с $D_y = 400$ мм — четыре поворотные захлопки. Размеры присоединительного фланца регламентированы ГОСТ 1235—67. Клапан устанавливается сеткой вниз. Корпусные части клапана изготавливаются из чугуна, сетка — из стали, уплотнительное кольцо — из резины. Пробное давление $p_{пр} = 0,4$ МПа. Допускается рабочее давление $p_p = 0,25$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 50^\circ \text{C}$.

Клапаны обратные подъемные муфтовые из ковкого чугуна (табл. 9.4). Условные обозначения: 16кч11р и 16кч11к ($p_y \approx 1,0$ МПа). Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду при рабочей температуре до 50°C . Технические требования регламентированы ГОСТ 11823—74. Клапаны присоединяются к трубопроводу при помощи резьбовых муфт с дюймовой трубной резьбой, размеры которых установлены ГОСТ 6527—68. Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе крышкой вверх. Среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из ковкого чугуна, прокладка — из картона. Уплотнение запорного органа в клапанах 16кч11р обеспечивается применением в золотнике уплотнительного кольца из резины, в клапанах 16кч11к — из кожи. Условное давление $p_y = 1,0$ МПа, пробное давление $p_{пр} = 1,5$ МПа, рабочее давление допускается до $p_p = 1,0$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 50^\circ \text{C}$.

Клапаны обратные подъемные фланцевые из ковкого чугуна на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 9.5). Условные обозначения: 16кч9бр, 16кч9п и 16кч9нж. Клапаны пред-

9.5. Габаритные размеры и масса обратных подъемных клапанов 16кч9бр, 16кч9п и 16кч9нж

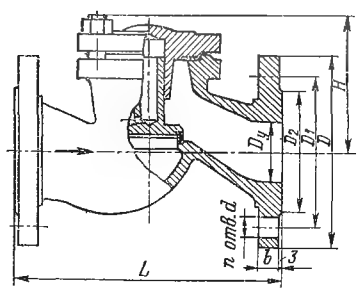
	D_y , мм	L	$\sim H$	Масса, кг
		мм		
	32	180	90	6,2
	40	200	105	8,4
	50	230	105	11,2
	65	290	140	19,8
	80	310	155	24,7

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b ,
 d , n приведены в табл. 3.6.

назначаются для трубопроводов, транспортирующих воду или пар при температуре до 225°C (16кч9бр и 16кч9п), или пар при температуре до 300°C (16кч9нж), а также жидкий и газообразный аммиак при рабочей температуре от -30 до $+150^{\circ}\text{C}$ (16кч9п). Технические требования регламентированы ГОСТ 11823—74. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12817—67. Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе крышкой вверх. Среда подается под золотник. Корпус и крышка изготавливаются из ковкого чугуна, золотник — из стали, прокладка — из паронита. В клапанах 16кч9бр уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами из латуни, в клапанах 16кч9нж — из коррозионностойкой стали, в клапанах 16кч9п уплотнительные кольца в золотнике из фторопласта, в корпусе — из чугуна. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. Допускается рабочее давление $p_p = 2,2$ МПа при рабочей температуре среды $t_p = 225^{\circ}\text{C}$ и $p_p = 2,5$ МПа при $t_p \leq 120^{\circ}\text{C}$. Клапаны 16кч9нж могут быть использованы при $t_p = 300^{\circ}\text{C}$ и $p_p = 2,0$ МПа.

Клапаны обратные подъемные фланцевые стальные на $p_y = 4,0$ МПа (табл. 9.6). Условное обозначение 16с13нж. Предназначаются для трубопроводов,

9.6. Габаритные размеры и масса обратных подъемных клапанов 16с13нж

	D_y , мм	L	H	Масса, кг
		мм		
	40	200	117	10,5
	50	230	117	12
	65	290	156	23,3
	80	310	156	27,3
	100	350	193	37,1
	150	480	270	82,7
	200	600	282	147,9

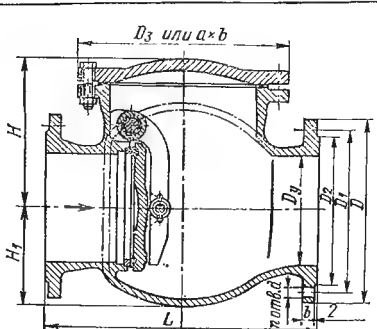
Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.7.

транспортирующих воду или пар при температуре до 425°C . К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12821—67. Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе крышкой вверх. Среда подается под золотник. Корпус, крышка и золотник изготавливаются из стали, прокладка — из паронита. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и золотнике, наплавленными коррозионностойкой сталью. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 6,0$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 425^{\circ}\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,2$ МПа; при $t_p \leq 200^{\circ}\text{C}$ допускается $p_p = 4,0$ МПа.

9.3. Клапаны обратные поворотные

Обратные поворотные клапаны имеют большой диапазон диаметров условного прохода от 50 до 2000 мм. Для снижения скорости закрывания диска и уменьшения гидравлического удара обратные клапаны большого диаметра снабжаются обводами, демпферами, противовесами и другими устройствами.

Клапаны обратные поворотные фланцевые чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (D_y , равный 50; 80; 100 и 150 мм) и $p_y = 1$ МПа (D_y , равный 200; 250 и 300 мм), табл. 9.7. Условные обозначения: 19ч16р и 19ч16бр. Предназначаются для тру-

	D_y , мм	L	H	H_1	D_8 (или $a \times b$)	Мас- са, кг
		мм				
	50	230	140	80	130×125	14,2
	80	310	168	97	222	33
	100	350	172	108	245	40,8
	150	460	235	140	322	72
	200	500	270	170	385	107
	250	600	310	200	420	148
	300	700	347	233	485	200,3

Примечание.

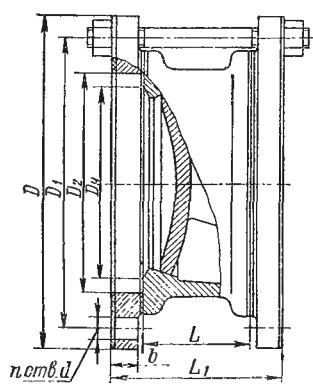
Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.5.

бпроводов, транспортирующих воду при температуре до 50°C (19ч16р) и воду или пар при температуре до 225°C (19ч16бр). Клапаны присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Клапаны устанавливаются в рабочем положении на горизонтальном трубопроводе крышкой вверх, а на вертикальном так, чтобы диск (тарелка клапана) открывался вверх. Среда подается под диск. Корпус, крышка и диск изготовляются из чугуна, прокладка — из паронита. Уплотнение запорного органа в клапанах 19ч16р обеспечивается применением резинового уплотнительного кольца на диске, в клапанах 19ч16бр — латунными уплотнительными кольцами в корпусе и на диске.

Клапаны на $p_y = 1,6$ МПа испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа; рабочее давление $p_p = 1,45$ МПа при $t_p = 225^\circ\text{C}$ и $p_p = 1,6$ МПа при $t_p \leq 120^\circ\text{C}$. Клапаны на $p_y = 1,0$ МПа испытываются на прочность при $p_{пр} = 1,5$ МПа; $p_p = 0,85$ МПа при $t_p = 225^\circ\text{C}$ и $p_p = 1,0$ МПа при $t_p \leq 120^\circ\text{C}$.

Клапаны обратные поворотные на $p_y = 1,6$ МПа фланцевые чугунные (табл. 9.8). Условное обозначение КА 44075 и Л 44075. Предназначаются для предотвращения обратного потока в трубопроводах, транспортирующих нефть и маслянистые жидкости при рабочей температуре до 300°C (исполнение I), воду и пар при рабочей температуре до 225°C (исполнение II), воду при рабочей температуре до 50°C (исполнение III). Клапаны устанавливаются на вертикальном трубопроводе входным фланцем вниз, на горизонтальном трубопроводе так, чтобы ось вращения запорного органа была расположена горизонтально и находилась выше горизонтальной оси трубопровода. Клапаны присоединяются к трубопроводу с помощью фланцев, размеры которых обусловлены ГОСТ 1235—67. Конструкция клапанов, основные размеры и технические требования регламентированы ГОСТ 19827—74. Рабочая среда подается под диск (захлопку). Уплотнительные поверхности выполнены непосредственно на самом корпусе и запорном органе латунными кольцами (исполнение II, D_y , равный 50, 80, 100 и 150 мм), уплотнение запорного органа резиновыми кольцами (исполнение III, D_y , равный 50, 80, 100 и 150 мм). Основные детали изготовляются из следующих материалов: корпус и запорный орган — из чугуна; ось — из стали 20Х13; прокладка — из паронита. Гидравлическое испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 1,3$ МПа.

9.8. Габаритные, присоединительные размеры и масса обратных клапанов КА 44075 и Л 44075

	$D_{y\cdot}$ мм	L	L_1	D	D_1	D_2	b	d	n	Мас- са, кг
	мм									
	50	60	108	160	125	59	19	18	4	9,13
	80	70	125	195	160	91	21	18	4	15,7
	100	80	136	215	180	110	23	18	8	17,7
	150	100	160	280	240	161	25	23	8	31,2
	200	110	178	335	295	222	27	23	12	41,4
	250	120	190	405	355	273	28	27	12	52,5

Клапаны обратные поворотные безударные на $p_y = 1,0$ МПа фланцевые чугунные (табл. 9.9). Условное обозначение КЗ 44067. Предназначаются для предотвращения обратного потока в трубопроводах, транспортирующих воду и пар при рабочей температуре до 225°C , нефть и маслянистые жидкости при рабочей температуре до 300°C . Конструкция клапанов, основные размеры и поставка регламентированы ГОСТ 19827—74. Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе с горизонтальным расположением оси диска, на вертикальном трубопроводе — уплотнительной поверхностью корпуса вверх. Рабочая среда подается под диск. Присоединяются к трубопроводу с помощью ответных фланцев, стягиваемых шпильками. Основные детали изготавливаются из следующих материалов: корпус и диск — из чугуна, прокладка — из паронита. Гидравлическое испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. При рабочей температуре $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 0,8$ МПа.

9.9. Габаритные, присоединительные размеры и масса обратных клапанов КЗ 44067

Technical drawing of a swing check valve (type KZ 44067) showing dimensions: D (overall diameter), D_1 (flange diameter), D_y (body diameter), L (overall length), L_1 (flange length), b (flange thickness), d (bolt diameter), and the connection type (flange or butt weld).

D_y , мм	L	L_1	D	D_1	b	d	n	Масса*, кг
	мм							
300	130	184	440	400	24	23	12	45
400	170	232	565	515	26	27	16	128
500	200	266	670	620	28	27	20	183
600	240	318	780	725	31	30	20	237

* Без ответных фланцев.

* Без ответных фланцев.

9.10. Габаритные размеры и масса обратных поворотных
однодисковых клапанов 19ч19р

	D_y , мм	L	L_1	H	h	Масса, кг
	мм					
	800	350	915	660	535	808
1000	400	928	790	670	1176	

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены
в табл. 3.5.

Клапаны обратные поворотные фланцевые с противовесом чугунные на $p_y = 1$ МПа (табл. 9.10). Условное обозначение 19ч19р. Клапаны предназначены для трубопроводов, транспортирующих воду или пар при температуре до 120° С. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе. Корпус и диск изготавливаются из чугуна. Уплотнение запорного органа обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом в диске. Диск поворачивается вокруг оси, смещенной относительно диаметрального сечения. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. Рабочее давление допускается до $p_r = 1$ МПа при рабочей температуре среды до 120° С.

Клапаны обратные поворотные однодисковые фланцевые стальные на $p_y = 4$ МПа (табл. 9.11). Условное обозначение 19с17нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих воду или пар при температуре до 425° С (исполнения 1 и 5) или до 450° С (исполнения 2 и 6). Клапаны присоединя-

9.11. Габаритные размеры и масса обратных поворотных клапанов 19с17нж

	D_y , мм	L	H	D_3	Масса, кг
	мм				
	50	230	135	—	16
80	310	160	200	26	
100	350	175	230	40	
150	480	225	305	82	
200	550	280	380	154	
300	450	—	—	170	
400	500	—	—	340	
600	650	—	—	700	

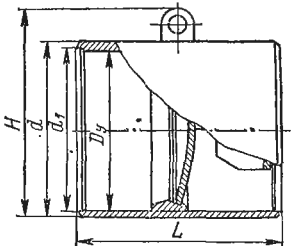
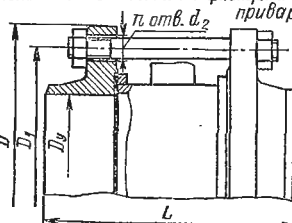
- Примечания:
1. Данные по клапанам с $D_y = 300-600$ мм приведены для безударной конструкции по ГОСТ 18580—73.
2. Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , b , h , h_1 , d , n приведены в табл. 3.7.

9.12. Габаритные, присоединительные размеры и масса обратных поворотных клапанов 19с35иж

	D_y , мм	L	L_1	D	D_1	D_2
	мм					
	800 1000	500 500	720 830	1075 1315	990 1210	930 1140
	D_y , мм	b	d	H	h	n
мм						Масса, кг
800 1000	59 63	46 58	670 800	565 690	24 28	790 1183

ются к трубопроводу при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12822—67. Клапаны устанавливаются в рабочем положении на горизонтальном трубопроводе крышкой вверх, а на вертикальном — так, чтобы диск (тарелка клапана) открывался вверх. Среда подается под диск. Корпус, крышка и диск изготавливаются из стали. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами на корпусе и диске, наплавленными коррозионно-стойкой сталью. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 6$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 200^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 4$ МПа, при $t_p = 425^\circ\text{C}$ допускается $p_p = 2,2$ МПа, а при $t_p = 450^\circ\text{C}$ допускается $p_p = 1,7$ МПа.

9.13. Габаритные, присоединительные размеры и масса обратных поворотных клапанов ИА 44078

	D_y , мм	L	d	d_1	d_2	D
	мм					
	300 400 600	450 500 650	325 426 630	308 406 596	33 40 52	510 655 890
	D_y , мм	D_1	H	Масса (кг) клапанов		
	мм			n	с патрубками под приварку	с ответными фланцами
	300 400 600	450 585 795	405 506 710	16 16 20	78 130 360	196 366 830

Клапаны обратные поворотные фланцевые стальные на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 9.12). Условное обозначение 19с35нж. Предназначаются для предотвращения обратного потока среды в трубопроводах, транспортирующих воду, пар и другие неагрессивные среды при рабочей температуре до 425°C . Клапаны присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12821—67. Клапаны устанавливаются в рабочем положении на горизонтальном трубопроводе основанием вниз, на вертикальном трубопроводе — входным фланцем вниз. Среда подается под диск. Уплотнительные поверхности корпуса и диска наплавлены сплавом повышенной стойкости. Корпус, крышка и диск изготавливаются из стали. Гидравлическое испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре $t_p = 425^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 1,4$ МПа.

Клапаны обратные поворотные с патрубками под приварку на $p_y = 4$ МПа (табл. 9.13). Условное обозначение ИА 44078. Предназначаются для предотвращения обратного потока среды в трубопроводах, транспортирующих воду и пар при рабочей температуре до 425°C (исполнение 1). Клапаны присоединяются к трубопроводу сваркой или с помощью ответных фланцев под сварку с трубопроводом. Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе с горизонтальным расположением оси диска выше горизонтальной оси трубопровода. Рабочая среда подается под диск (захлопку). Уплотнительные поверхности корпуса и диска наплавлены сплавом повышенной стойкости. Корпус и диск изготавливаются из стали 20. Гидравлическое испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 6$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 425^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,2$ МПа, при $t_p \leq 200^\circ\text{C}$ допускается $p_p = 4$ МПа.

Клапаны обратные поворотные фланцевые стальные на $p_y = 0,25$ МПа (табл. 9.14). Условные обозначения: МК 44008 и МК 44018. Предназначаются

3.14. Габаритные, присоединительные размеры и масса обратных клапанов МК 44008 и МК 44018

Условное обозначение	D_y , мм	L	D	D_1	D_2
		мм			
МК 44008	1000	700	1175	1120	1080
МК 44018	1200	700	1375	1320	1280
	1400	800	1575	1520	1480
	1600	800	1785	1730	1690
	1800	900	1985	1930	1890
МК 44008	2000	1000	2190	2130	2090
Условное обозначение	b	H	h	π	Масса, кг
	мм				
МК 44008	25	631	884	28	1250
МК 44018	25	730	800	32	1346
	27	870	1025	36	2006
	27	965	1100	40	2555
	29	1070	1130	44	3248
МК 44008	29	1180	1550	48	4820

для предотвращения обратного потока среды в трубопроводах, транспортирующих воду при рабочей температуре до 40°C . Клапаны присоединяются к трубопроводу фланцами с присоединительными размерами по ГОСТ 1234—67. Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе основанием вниз. Рабочая среда подается под диск. Уплотнение запорного органа обеспечивается резиновым кольцом в диске и уплотнительным кольцом в седле корпуса, наплавленным сплавом повышенной стойкости. В клапанах МК 44008 для плавной посадки диска на седло предусмотрен гидравлический тормоз. Корпус, крышка и диск изготавливаются из углеродистой стали, цапфы — из стали 20Х13. Гидравлическое испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 0,4 \text{ МПа}$. При рабочей температуре воды до 40°C допускается рабочее давление $p_p = 0,25 \text{ МПа}$.

9.4. Отсечные (защитные) клапаны

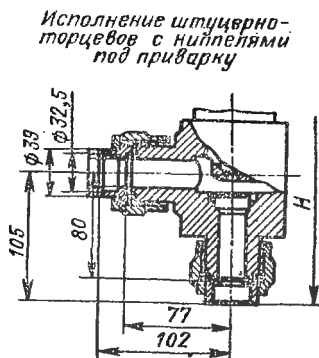
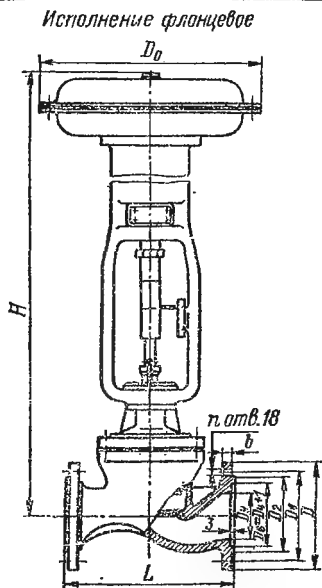
При нарушении нормального хода технологического процесса производства в ряде случаев возникает необходимость быстрого отключения агрегата, трубопровода или его участка от общей системы. Для этой цели служат отсечные клапаны.

Ниже приведены основные технические данные, габаритные размеры и масса некоторых отсечных клапанов общепромышленного назначения из числа выпускаемых серийно.

Клапаны отсечные НО и НЗ с пневматическим мембранным исполнительным механизмом стальные фланцевые на $p_y = 4 \text{ МПа}$ (табл. 9.15). Условные обозначения: 22с17нж НО и 22с16нж НЗ. Предназначаются для отсечки потока среды в трубопроводе или для двухпозиционного регулирования жидкой или газообразной неагрессивной среды при рабочей температуре от -40 до $+250^{\circ}\text{C}$ (исполнение 1). Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе мембранным приводом вверх. Присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12822—67 (D_y , равный 32, 40, 50 и 80 мм). Клапаны с диаметром $D_y = 25 \text{ мм}$ с угловым корпусом присоединяются к трубопроводу штуцерноторцовым соединением по ГОСТ 5890—68. Клапаны изготавливаются с видом действия «нормально открыт» (НО) и «нормально закрыт» (НЗ). Рабочая среда подается на золотник. Уплотнительные поверхности седла наплавлены сплавом повышенной стойкости. Золотник имеет разгрузочное устройство для увеличения допустимого перепада давления на клапане. Допускается перепад давления на клапане до 4 МПа. Управление клапанами от мембранного исполнительного механизма (МИМ), на мембрану которого подается управляющее давление воздуха 0,2 МПа. При прекращении подачи управляющего воздуха пружина МИМ перемещает золотник вниз до полного закрытия отверстия в седле (клапан с видом действия НЗ) или в обратном направлении до полного открытия отверстия в седле (клапаны с видом действия НО). Для сигнализации крайних положений золотника имеется конечный пневматический выключатель. Корпус и крышка изготавливаются из углеродистой стали, золотник и шток — из стали 20Х13, прокладка из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Гидравлическое испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 6 \text{ МПа}$. При температуре рабочей среды $t_p \leq 250^{\circ}\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 4 \text{ МПа}$.

Клапаны отсечные НО и НЗ с пневматическим мембранным исполнительным механизмом стальные фланцевые на $p_y = 4 \text{ МПа}$ (табл. 9.16). Условное обозначение ПФ 96001 НО, НЗ. Предназначаются для отсечки потока природного газа в трубопроводе или двухпозиционного регулирования расхода среды при рабочей температуре до 100°C (исполнения 7 и 8). Устанавливаются к трубопроводу при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12822—67. Клапаны изготавливаются с видом действия НО и НЗ. Рабочая среда подается на золотник. Уплотнение запорного органа обеспечивается резиновым кольцом в золотнике и уплотнительным кольцом в седле, наплавленным сплавом повышенной стойкости. Золотник имеет разгрузочное устройство для увеличения допустимого перепада давления

9.15. Габаритные размеры и масса отсечных клапанов
22с17нж НО и 22с16нж НЗ

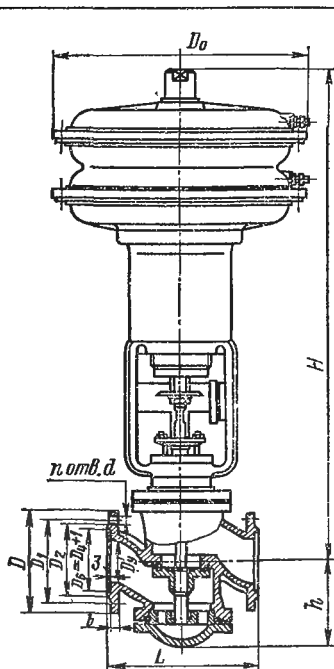


D_y , мм	L	H для клапанов		D_0	Масса (кг) клапанов	
		22с17нж	22с16нж		22с17нж	22с16нж
	мм					
25	102	445	485	200	17,3	19
32	180	520	560	250	20	22
40	200	540	580	250	23,6	25,4
50	230	645	675	310	40	41,5
80	310	800	845	380	67,2	72,2

Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , b , n приведены в табл. 3.7.

на клапане. Допускается перепад давления на клапане до 4 МПа для клапанов НЗ и до 1,8 МПа для клапанов НО. Управление клапанами производится при помощи мембранного исполнительного механизма, на мембрану которого подается управляющее давление воздуха 0,2 МПа. Мембранный исполнительный механизм перемещает золотник вниз до полного закрытия отверстия в седле клапана с видом действия НЗ или в обратном направлении до полного открытия отверстия в седле клапана с видом действия НО. Для сигнализации крайних положений золотника имеется конечный пневматический выключатель. Корпус и крышка изготавливаются из углеродистой стали, золотник и шток — из стали 20Х13, прокладка — из паронита. Гидравлическое испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 6$ МПа. При температуре рабочей среды $t_p \leq 100^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 4$ МПа.



D_y , мм	L	H	h	D_0	Масса, кг
	мм				
50	230	800	105	480	93
80	310	1000	158	600	159
100	350	1145	216	600	314
150	480	1320	238	600	457

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , b , d , n приведены в табл. 3.7.

Глава 10

ФАЗОРАЗДЕЛИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА

10.1. Типы конденсатоотводчиков

Конденсатоотводчики используются для вывода из системы конденсата, не участвующего в рабочем или технологическом процессе. Конденсатоотводчики действуют автономно, выпуская конденсат периодически, по мере его накопления.

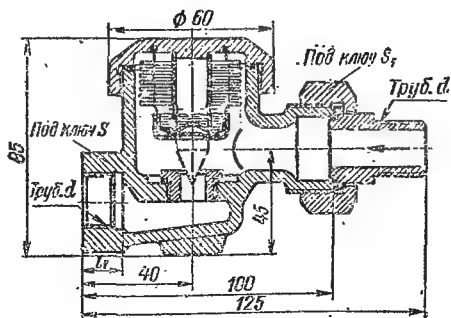
Действие конденсатоотводчика основано на разнице в плотностях конденсата и пара или в их температурах. В настоящее время используются в основном термостатические, поплавковые или термодинамические конденсатоотводчики. В первых при испарении жидкости, находящейся в сифоне термостата, закрывается седло, когда с повышением температуры после выгрузки конденсата начинает поступать пар, во вторых (поплавковых) выпуском конденсата управляет поплавок (прямой или перевернутый), в третьих (термодинамических) используется термодинамический эффект, возникающий при протекании пара между плоской пластинкой и седлом. Наибольшее распространение в настоящее время получили термодинамические конденсатоотводчики, которые имеют малые габариты и массу, простую конструкцию и надежны в работе, но они применимы только для выпуска горячего конденсата. Для выпуска охлажденного конденсата используются поплавковые конденсатоотводчики.

10.2. Краткие технические характеристики конденсатоотводчиков

Ниже приведены краткие технические характеристики и габаритные размеры некоторых конденсатоотводчиков арматуры общетехнического назначения из числа наиболее часто применяемых конструкций.

Конденсатоотводчики термостатические с муфтовым и цапковым присоединениями из ковкого чугуна $p_y = 0,6$ МПа (табл. 10.1). Условное обозначение 45кч66р. Предназначаются для паропроводов и различного типа пароприемников с целью автоматического отвода конденсата при температуре до 150°C . Кон-

10.1. Габаритные размеры и масса термостатических конденсатоотводчиков 45кч66р



D_{y^*} мм	d , дюйм- мы	l_1	S	S_1	Q^* , м³/ч					Масса, кг
					Перепад давлений Δp , МПа					
					0,01	0,05	0,1	0,3	0,3	
15	1/2	14	27	41	0,16	0,35	0,56	0,68	1,0	0,8
20	3/4	16	36	46	0,25	0,56	0,85	0,90	1,3	0,9

* Q — производительность конденсатоотводчика по холодной воде.

струкция, основные размеры и технические требования регламентированы ГОСТ 14188—69. Входной патрубок присоединяется к паропроводу или пароприемнику с помощью цапки с накидной гайкой и ниппелем, выходной патрубок (муфтовый с дюймовой трубной резьбой) выполняется по ГОСТ 6527—74. Конденсатоотводчики могут быть установлены в любом рабочем положении. Корпус изготавливается из ковкого чугуна, термостат — из полутомпака, прокладка — из паронита. Уплотнение запорного органа обеспечивается золотником и седлом в корпусе из латуни. На прочность испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа. При рабочей температуре $t_p = 150^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 0,57$ МПа.

Конденсатоотводчики термодинамические муфтовые чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 10.2). Условное обозначение 45ч12нж. Предназначаются для паропроводов и различного типа пароприемников с целью автоматического отвода конденсата при температуре до 200°C . Конструкция, основные размеры и технические требования регламентированы ГОСТ 12866—67. К паропроводу

10.2. Габаритные размеры и масса термодинамических конденсатоотводчиков 45ч12нж

	$D_{y\text{,}}$ мм	L	H	S	S_1	l	d , дюй- мы	$K_{yу}$, м ³ /ч	Мас- са, кг
	мм								
	15	90	57	30	30	14	1/2	0,8	0,9
	20	100	63	36	30	16	3/4	1	1,4
	25	120	68	46	41	18	1	1,25	2
	32	140	84	55	41	20	1 1/4	1,6	3,5
	40	170	89	60	41	22	1 1/2	2	4,5
	50	200	103	75	41	24	2	2,5	6,7

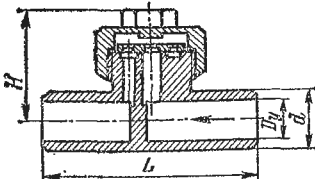
или пароприемнику присоединяются при помощи резьбовых муфт с дюймовой трубной резьбой по ГОСТ 6527—74. Конденсатоотводчики устанавливаются в рабочем положении крышкой вверх. Корпус и крышка изготавливаются из чугуна, прокладка — из паронита. Уплотнение запорного органа обеспечивается седлом и тарелкой из стали 20Х13. На прочность испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. Рабочее давление допускается до $p_p = 1,6$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 120^\circ\text{C}$ и до $p_p = 1,5$ МПа при $t_p = 200^\circ\text{C}$.

Конденсатоотводчики термодинамические муфтовые с обводом чугунные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 10.3). Условное обозначение 45ч15нж. Предназначаются для паропроводов и различного типа пароприемников с целью автоматического отвода конденсата при температуре до 200°C . К паропроводу или пароприемнику присоединяются при помощи резьбовых муфт с дюймовой трубной резьбой по ГОСТ 6527—74. Конденсатоотводчики устанавливаются в рабочем положении крышкой вверх. Для принудительного открытия и продувки системы имеется специальное устройство — обвод. Корпус и крышка изготавливаются из чугуна, прокладка — из паронита. Уплотнение запорного органа обеспечивается седлом и тарелкой из стали 20Х13. На прочность испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. Рабочее давление допускается до $p_p = 1,6$ МПа при рабочей температуре $t_p \leq 120^\circ\text{C}$ и до $p_p = 1,5$ МПа при $t_p = 200^\circ\text{C}$.

10.3. Габаритные размеры и масса термодинамических конденсатоотводчиков с обводом 45ч15нж

	$D_{y\text{,}}$ мм	L	H	H_1	l	D_0	d , дюй- мы	$K_{yу}$, м ³ /ч	Мас- са, кг
	мм								
	15	90	157	151	14	65	1/2	0,8	2,1
	20	100	157	151	16	80	3/4	1	2,7
	25	120	189	180	18	100	1	1,25	4,3
	32	140	197	187	20	100	1 1/4	1,6	5,4
	40	170	242	232	22	120	1 1/2	2	8,6
	50	200	248	236	24	140	2	2,5	11,5

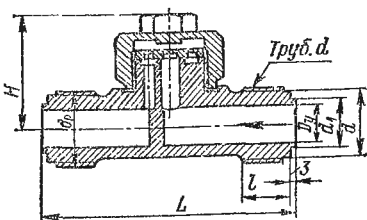
10.4. Габаритные размеры и масса термодинамических конденсатоотводчиков 45с13нж

	D_y , мм	L	H	d	K_{VY} , м ³ /ч	Масса, кг
	мм					
	10	80	70	17	0,6	0,8
	15	90	70	22	0,8	1
	20	100	80	28	1	1,4
	25	120	85	33	1,2	1,7
	32	140	95	40	1,6	2,8
	40	170	95	48	2	4
	50	200	110	60	2,5	6

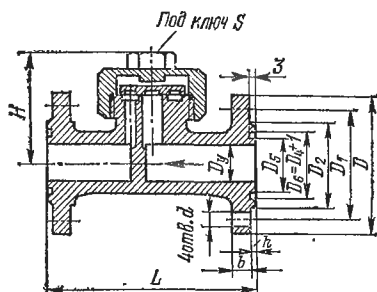
Конденсатоотводчики термодинамические с патрубками под приварку стальные на $p_y = 4$ МПа (табл. 10.4). Условное обозначение 45с13нж. Предназначаются для паропроводов и различного типа пароприемников с целью автоматического отвода конденсата при температуре до 300° С. К паропроводу или пароприемнику конденсатоотводчики присоединяются приваркой, для чего они снабжены соответствующими патрубками под приварку. Устанавливаются в рабочем положении крышкой вверх. Корпус и крышка изготавливаются из стали, прокладка — из паронита. Уплотнение запорного органа обеспечивается тарелкой из стали 20Х13. На прочность испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 6,0$ МПа. Рабочее давление допускается до $p_p = 4,0$ МПа при рабочей температуре $t_p \leq 200^\circ \text{С}$ и до $p_p = 3,2$ МПа при $t_p = 300^\circ \text{С}$.

Конденсатоотводчики термодинамические со штуцерным присоединением стальные на $p_y = 4$ МПа (табл. 10.5). Условное обозначение 45с16нж. Предназначаются для паропроводов и различного типа пароприемников с целью автоматического отвода конденсата при температуре до 250° С. К паропроводу или

10.5. Габаритные размеры и масса термодинамических конденсатоотводчиков 45с16нж

								
D_y , мм	L	H	Резьба d_p	d	d_1	l	K_{Vy} , м ³ /ч	Масса, кг
	мм							
10	100	80	M27×1,5	24,8	14	16	0,63	1
15	116	80	M36×2	33	22	22	0,8	1,25
20	129	90	M39×2	36	25	23	1	1,7
25	144	95	M48×2	45	36	26	1,25	2,05
32	170	105	M56×2	53	38	28	1,6	3,2

10.6. Габаритные размеры и масса термодинамических конденсатоотводчиков 45с14нж



D_y , мм	L	H	D	S	K_{Vy} , м ³ /ч	Mac- ca, кг
	мм					
10	130	75	90	30	0,63	2,1
15	130	85	95	30	0,8	2,3
20	150	87	105	30	1	3,2
25	160	95	115	30	1,25	4,1
32	180	100	135	41	1,6	6,4
40	200	110	145	41	2	8
50	230	125	160	41	2,5	10,3

Примечание.

Размеры D_1 , D_2 , D_4 , D_5 , b , h , d приведены в табл. 3.7.

пароприемнику присоединяются при помощи резьбовых штуцеров, размеры которых установлены ГОСТ 2822—68. Конденсатоотводчики устанавливаются в рабочем положении крышкой вверх. Корпус и крышка изготавливаются из стали, прокладка — из паронита. Уплотнение запорного органа обеспечивается тарелкой из стали 20Х13. На прочность испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 6$ МПа. Рабочее давление допускается до $p_p = 4$ МПа при рабочей температуре $t_p \leq 200^\circ\text{C}$ и до $p_p = 3,6$ МПа при $t_p = 250^\circ\text{C}$.

Конденсатоотводчики термодинамические фланцевые стальные на $p_y = 4$ МПа (табл. 10.6). Условное обозначение 45с14нж. Предназначаются для паропроводов и различного типа пароприемников с целью автоматического отвода конденсата при температуре до 225°C . К паропроводу или пароприемнику присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12823—67. Конденсатоотводчики могут быть установлены в рабочем положении крышкой вверх. Корпус и крышка изготавливаются из стали, прокладка — из паронита.

10.7. Габаритные размеры и масса термодинамических конденсатоотводчиков 45с22нж

D_y , мм	L	H	D	S	K_{Vy} , м ³ /ч	Масса, кг
	мм					
10	175	82	100	30	0,63	2,8
15	175	84	105	30	0,8	4
20	190	100	125	30	1	5,7
25	200	102	135	41	1,25	7,4
32	210	115	150	41	1,6	10
40	225	122	165	41	2	12,7
50	250	145	195	41	2,5	19,3

Примечание.

Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 10.6. Размеры D_1 , D_2 , D_4 , D_5 , b , h , d приведены в табл. 3.7.

Уплотнение запорного органа обеспечивается тарелкой из стали 20Х13. На прочность испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 6$ МПа. Рабочее давление допускается до $p_p = 4$ МПа при рабочей температуре $t_p \leq 200^\circ \text{C}$ и до $p_p = 3,8$ МПа при $t_p = 225^\circ \text{C}$.

Конденсатоотводчики термодинамические фланцевые стальные на $p_y = 10$ МПа (табл. 10.7). Условное обозначение 45с22нж. Предназначаются для трубопроводов и различного типа пароприемников с целью автоматического отвода конденсата при температуре до 300°C . К паропроводу или пароприемнику присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12823—67. Конденсатоотводчики устанавливаются в рабочем положении крышкой вверх. Корпус и крышка изготавливаются из стали, прокладка — из паронита.

Уплотнение запорного органа обеспечивается тарелкой из стали 20Х13. На прочность испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 15$ МПа. Допускается рабочее давление $p_p = 10$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 200^\circ \text{C}$ и $p_p = 8$ МПа при $t_p = 300^\circ \text{C}$.

Глава 11

ПРИВОДЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРОЙ

11.1. Типы приводов

Для механизированного и автоматизированного управления арматурой применяются различные типы приводов. При их выборе учитываются назначение арматуры, интенсивность работы привода, место установки арматуры, удобство обслуживания, взаимосвязь с различной аппаратурой, пожаро- и взрывобезопасность окружающей среды, а также экономические факторы. Используются электроприводы, приводы с электрическим многооборотным (МЭМ) или однооборотным (МЭО) исполнительным механизмом, электромагнитные приводы, пневматические и гидравлические приводы (поршневые и мембранные). Наиболее широкое применение получили электроприводы, которые используются для запорной арматуры и для позиционного регулирования. Достаточно широко применяются пневмоприводы с мембранным исполнительным механизмом, используемые в регулирующей арматуре для непрерывного регулирования потоков в трубопроводных системах.

Электромагнитные приводы применяются для управления клапанами небольших диаметров прохода, в частности для управления распределителями, используемыми для управления пневмоприводами. Остальные типы приводов применяются реже.

11.2. Электроприводы

Для управления арматурой наиболее часто применяются электроприводы, использующие наиболее доступный вид энергии — электроэнергию.

Несмотря на некоторые недостатки электроприводов, к которым относятся трудность обеспечения коррозионной защиты, необходимость оснащения сравнительно сложными пультами управления, значительная масса, увеличенная трудоемкость изготовления, электроприводы нашли широкое применение благодаря ряду существенных преимуществ перед другими видами приводов: эти приводы используют электроэнергию только в период работы, могут включаться на месте или дистанционно, что облегчает автоматическое управление процессами, при управлении электроприводами запаздывание во времени от подачи до исполнения команды незначительно. Относительная экономичность использования электро-

приводов возмозрастает при увеличении площади обслуживания или расстояния, с которого осуществляется управление. Кинетическую энергию вращающихся частей можно использовать, например, для открытия задвижек с затвором, защищенным в корпусе. Монтаж и обслуживание электроприводов не требует высокой квалификации персонала.

Электроприводы выпускаются с крутящими моментами от 5 до 10 000 Н·м в нормальном и взрывозащищенном исполнении при различной категории взрывозащиты. Эти и другие параметры электроприводов отражены в условном обозначении привода (индекс заказа), состоящем из девяти знаков (цифр и букв). Первые два знака (цифры 87) обозначают электропривод с электродвигателем и редуктором. Следующим знаком является одна из букв М, А, Б, В, Г или Д, обозначающая тип присоединения электропривода к арматуре. Присоединение типа М приведено на рис. 11.1, присоединения типов А и Б — на рис. 11.2, типов В и Г — на рис. 11.3, типа Д — на рис. 11.4. Размеры присоединительных элементов приведены в табл. 11.1.

11.1. Размеры присоединительных элементов унифицированных электроприводов арматуры

Тип присоединения	<i>B</i>	<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂	<i>D</i> ₃	<i>D</i> ₄	<i>h</i>	<i>f</i>	<i>f</i> ₁	<i>d</i>
	мм								
М	—	—	32	25	40	—	4	5	М6
А	100	104	44	32	70	—	4	5	М12
Б	122	135	58	45	108	—	8	8	М12
В	200	220	84	70	155	50	12	10	М20
Г	285	330	148	120	240	50	12	12	М20
Д	360	400	214	125	320	80	12	12	М30

Все электроприводы присоединяются к арматуре при помощи четырех шпилек. Диаметры шпилек и размеры опорных площадок для различных типов присоединений различны. С увеличением крутящего момента, развиваемого приводом, они увеличиваются. В присоединениях типов В, Г и Д предусмотрены две шпонки, для того чтобы разгрузить шпильки от срезающих усилий, создаваемых передаваемым от привода к арматуре крутящим моментом.

Следующая цифра условно указывает крутящий момент электропривода. Всего предусмотрено девять градаций для общего интервала крутящих моментов от 5 до 10 000 Н·м (табл. 11.2). Внутри предусмотренного интервала настройка на требуемый крутящий момент производится путем регулировки муфты ограничения крутящего момента.

Следующая цифра условно обозначает частоту вращения (об/мин) приводного вала электропривода, передающего вращение ходовой гайке арматуры или шпинделю. Предусмотрено девять частот вращения приводного вала электропривода от 5 до 50 об/мин (табл. 11.2). Затем указывается условно полное число оборотов приводного вала, которое он может сделать в зависимости от исполнения коробки путевых и моментных выключателей. Всего предусмотрено восемь градаций (табл. 11.2). Этим ограничивается первая группа знаков. Вторая группа состоит из двух букв и цифры. Первая буква второй группы обозначений указывает исполнение привода по климатическим условиям: У — для умеренного климата; М — морозостойкое; Т — тропическое; П — для повышенной температуры. Вторая буква обозначает вид подключения контрольного кабеля к коробке электропривода: Ш — штепсельный разъем; С — сальниковый ввод. Последняя цифра указывает исполнение привода по взрывозащите. Цифра 1 обозначает нормальное исполнение Н; остальные цифры (от 2 до 4) указывают категории взрывозащищенности: 2 — категория ВЗГ; 3 — категория В4А; 4 —

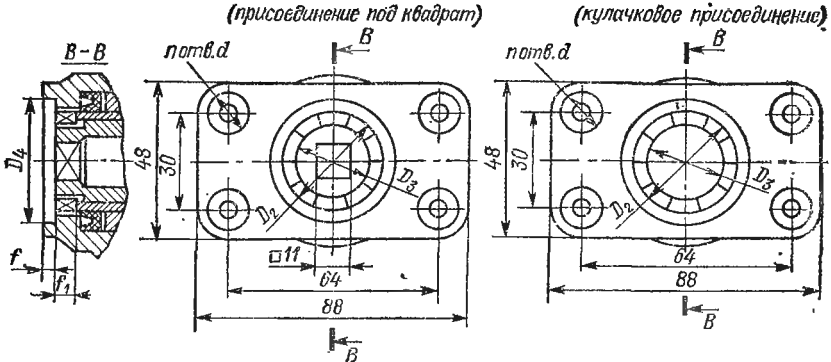


Рис. 11.1. Присоединение типа М

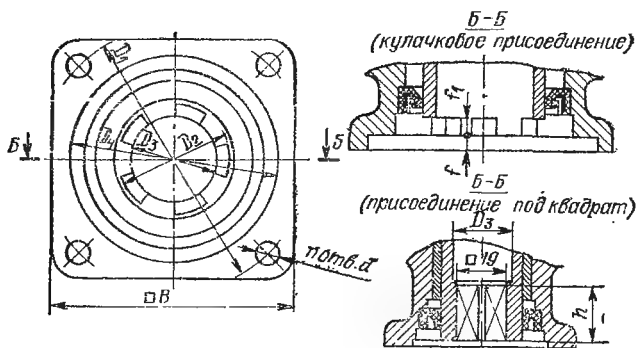


Рис. 11.2. Присоединение типов А и Б

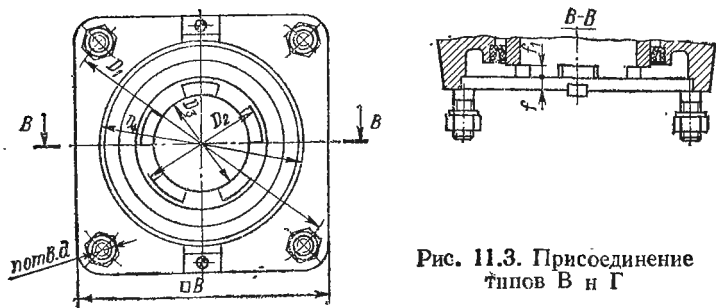


Рис. 11.3. Присоединение типов В и Г

категория В4Д. Таким образом, электропривод под обозначением (индекс заказа) 87В571 УС1 имеет следующие данные: 87 — электропривод; В — тип присоединения; 5 — крутящие моменты от 630 до 1000 Н·м; 7 — частота вращения

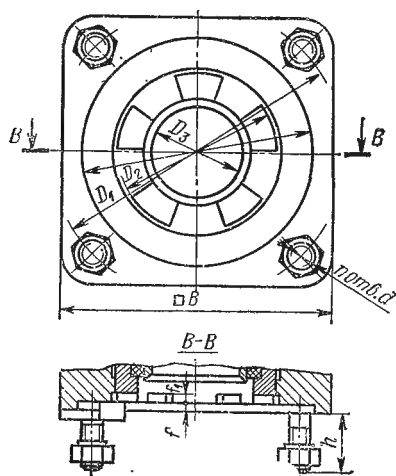


Рис. 11.4. Присоединение типа Д

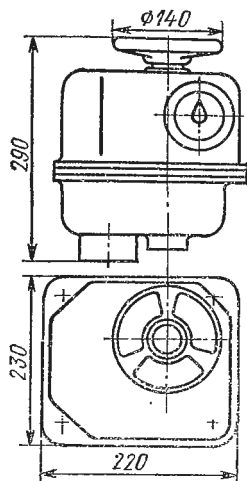


Рис. 11.5. Электропривод нормального исполнения с присоединением типа М

ния приводного вала 48 об/мин; 1 — полное число оборотов приводного вала (1—6); У — для умеренного климата; С — сальниковый ввод контрольного кабеля; 1 — исполнение по взрывозащите нормальное Н.

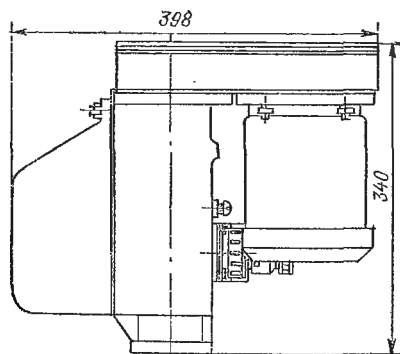
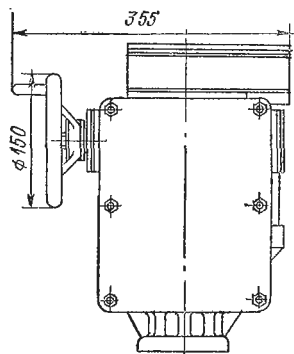


Рис. 11.6. Электропривод нормального исполнения с присоединением типа А



Ниже приведены краткие технические характеристики и габаритные данные электроприводов унифицированного ряда нормального исполнения. Предусмотрены также следующие электроприводы во взрывозащищенном исполнении:

Тип присоединения . .	А	Б	В	Г	Д
Наибольший крутящий момент на приводном валу, Н·м	60; 100	250	630; 1000	2500	8500; 10 000

В табл. 11.2 приведены основные технические данные, а в табл. 11.3 — их основные технические данные. В табл. 11.4 приведены основные технические данные электроприводов унифицированного ряда, их индекс заказа и номер чертежа.

Электроприводы нормального исполнения с присоединением типа М с двусторонней муфтой ограничения крутящего момента (рис. 11.5). Индекс

Предназначаются для управления трубопроводной арматурой в конструкциях с максимальным крутящим моментом до 25 Н·м. Пределы регулирования крутящего момента от 5 до 10 Н·м. (87М111 УШ1) и свыше 10 до 25 (87М113 УШ1). Полное число оборотов приводного вала от 1 до 6 (номер чертежа ТЭ099.088-01М и ТЭ099.088-03М) и от 4 до 24 (номер чертежа ТЭ099.088-02М и ТЭ099.088-М). Частота вращения приводного вала 9,5 об/мин. На приводе установлен электродвигатель марки АВ-042-4М мощностью 0,025 кВт с частотой вращения 1300 об/мин. На один оборот приводного вала требуется один оборот маховика ручного дублера. К ободу маховика может быть приложено усилие до 360 Н. Электроприводы имеют встроенную коробку путевых и моментных выключателей. Масса электропривода 15 кг. Габаритные размеры электроприводов 87М111 УШ1 и 87М113 УШ1 приведены на рис. 11.5.

Электропривод нормального исполнения с присоединением типа А с двусторонней муфтой ограничения крутящего момента (рис. 11.6). Максимальные крутящие моменты, создаваемые приводами, 60 и 100 Н·м. Предусмотрено восемь модификаций электроприводов (табл. 11.5). Технические характеристики и масса электроприводов приведены в табл. 11.6. Частота вращения вала электродвигателя 1500 об/мин. На один оборот приводного вала требуется три оборота маховика ручного дублера. Электроприводы имеют встроенную коробку путевых и моментных выключателей. Габаритные размеры электроприводов приведены на рис. 11.6.

Электропривод нормального исполнения с присоединением типа Б с двусторонней муфтой ограничения крутящего момента показан на рис. 11.7. Максимальный крутящий момент на приводном валу 250 Н·м (интервал регулирования от 100 до 250 Н·м). Предусмотрено восемнадцать модификаций электроприводов (табл. 11.7). Технические характеристики и масса электроприводов приведены в табл. 11.8, а габаритные размеры — на рис. 11.7.

Электропривод нормального исполнения с присоединением типа В с двусторонней муфтой ограничения крутящего момента представлен на рис. 11.8. Наибольший крутящий момент на приводном валу 1000 Н·м (интервалы регулирования 250—630 и 630—1000 Н·м). Предусмотрено тридцать семь модифи-

11.2. Условные обозначения параметров электроприводов

Параметры электропривода	Численное значение	Условное обозначение
Крутящий момент, Н·м	5—25	1
	25—60	2
	60—100	3
	100—250	4
	250—630	4б
	630—1 000	5
	1 000—2 500	6
	2 500—8 500	7
Частота вращения приводного вала, об/мин	630—10 000	8
	5; 6	0
	9,3; 9,5; 10	1
	12	2
	20	3
	24	4
	25	5
	40	6
Полное число оборотов приводного вала	48	7
	50	8
	1—6	1
	1—10	2
	4—24	3
	24—144	3а
	6—36	4
	10—45	5
	36—200	6
	144—800	7

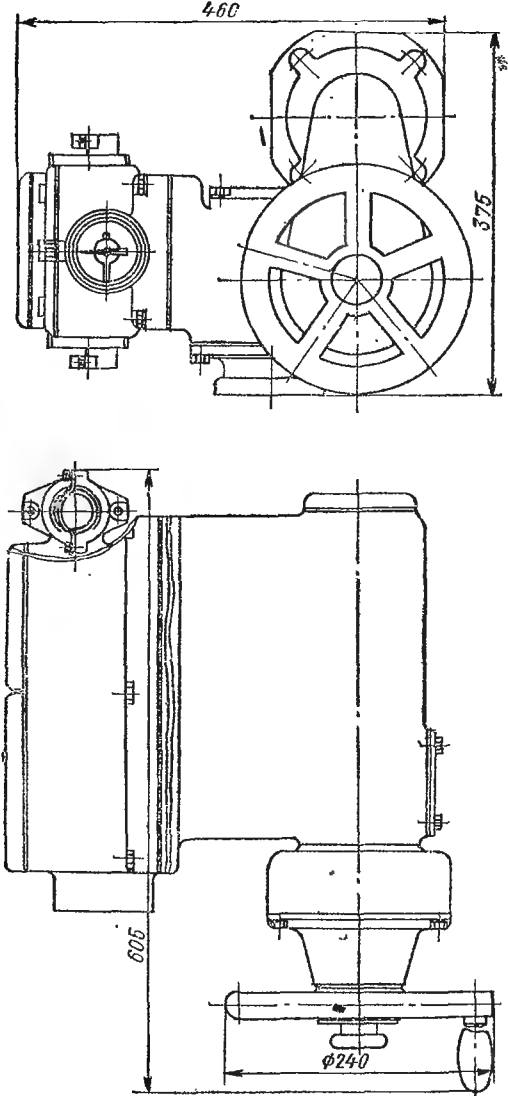


Рис. 11.7. Электропривод нормального исполнения с присоединением типа Б

11.3. Технические данные электроприводов

Тип присоединения	Крутящий момент, Н·м		Частота вращения приводного вала, об/мин	Диапазон настройки полного числа оборотов приводного вала	
	от	до		от	до
М	5 10	10 25	9,5	1 4	6 24
А	25 60	60 100	12, 24	1 10	10 45
Б	100	250	25, 50, 6	1 6 36	6 36 200
В	250 630	630 1 000	24, 48		
Г	1000	2 500	20, 40	1 6 36	6 36 200
				4 24 144	24 144 800
Д	2500	8 500	10	1 6 36	6 36 200
	6300	10 000	9,3		

11.4. Основные технические данные электроприводов унифицированного ряда

Тип присоединения привода	Пределы регулировки муфты ограничения крутящего момента, Н·м	Полное число оборотов приводного вала, об	Частота вращения приводного вала, об/мин	№ чертежа	Условное обозначение (индекс заказа)
М	5—10	1—6 4—24	9,5	ТЭ099.088-01М ТЭ099.088-02М	87М111 УШ1
	10—25	1—6 4—24		ТЭ099.088-03М ТЭ099.088-04М	87М113 УШ1

Тип присоединения привода	Пределы регулировки муфты ограничения крутящего момента, Н·м	Полное число оборотов приводного вала, об	Частота вращения приводного вала, об/мин	№ чертежа	Условное обозначение (индекс заказа)
А	25—60	1—10	12 24	ТЭ099.058-01М ТЭ099.058-02М	87А222 УШ1 87А242 УШ1
		10—45	12 24	ТЭ099.058-04М ТЭ099.058-05М	87А225 УШ1 87А245 УШ1
	60—100	1—10	12 24	ТЭ099.058-07М ТЭ099.058-08М	87А322 УШ1 87А342 УШ1
		10—45	12 24	ТЭ099.058-010М ТЭ099.058-011М	87А325 УШ1 87А345 УШ1
Б	100—250	1—6 6—36 36—200	25	Б099.098-01М Б099.098-02М Б099.098-03М	87Б451 УС1 87Б454 УС1 87Б456 УС1
		1—6 6—36 36—200	50	Б099.098-04М Б099.098-05М Б099.098-06М	87Б481 УС1 87Б484 УС1 87Б486 УС1
		1—6 6—36 36—200	25	Б099.098-07М Б099.098-08М Б099.098-09М	87Б451 УШ1 87Б454 УШ1 87Б456 УШ1
		1—6 6—36 36—200	50	Б099.098-10М Б099.098-11М Б099.098-12М	87Б481 УШ1 87Б484 УШ1 87Б486 УШ1
		1—6 6—36 36—200 1—6 6—36 36—200	6	Б099.098-13М Б099.098-14М Б099.098-15М Б099.098-16М Б099.098-17М Б099.098-18М	87Б401 УС1 87Б404 УС1 87Б406 УС1 87Б401 УШ1 87Б404 УШ1 87Б406 УШ1
В	250—630	1—6 6—36 36—200	24	Б099.100-01М Б099.100-02М Б099.100-03М	87В4641 УС1 87В4644 УС1 87В4646 УС1
		1—6 6—36 36—200	48	Б099.100-04М Б099.100-05М Б099.100-06М	87В4671 УС1 87В4674 УС1 87В4676 УС1

Тип при- соединения привода	Пределы регулиру- емости муфты ограниче- ния кру- тящего момента, Н·м	Полное число оборотов привод- ного ва- ла, об	Частота враще- ния при- водного вала, об/мин	№ чертежа	Условное обозначение (индекс заказа)
В	250—630	1—6 6—36 36—200	24	Б099.100-07М Б099.100-08М Б099.100-09М	87В4641 УШ1 87В4644 УШ1 87В4646 УШ1
		1—6 6—36 36—200 6—36	48	Б099.100-10М Б099.100-11М Б099.100-12М Б099.100-13М	87В4671 УШ1 87В4674 УШ1 87В4676 УШ1 87В4674 УС1
	630—1000	1—6 6—36 36—200	24	Б099.100-14М Б099.100-15М Б099.100-16М	87В541 УС1 87В544 УС1 87В546 УС1
		1—6 6—36 36—200	48	Б099.100-17М Б099.100-18М Б099.100-19М	87В571 УС1 87В574 УС1 87В576 УС1
		1—6 6—36 36—200	24	Б099.100-20М Б099.100-21М Б099.100-22М	87В541 УШ1 87В544 УШ1 87В546 УШ1
		1—6 6—36 36—200	48	Б099.100-23М Б099.100-24М Б099.100-25М	87В571 УШ1 87В574 УШ1 87В576 УШ1
	250—630	1—6 6—36 36—200 1—6 6—36 36—200	6	Б099.100-26М Б099.100-27М Б099.100-28М Б099.100-29М Б099.100-30М Б099.100-31М	87В4601 УС1 87В4604 УС1 87В4606 УС1 87В4601 УШ1 87В4604 УШ1 87В4606 УШ1
	630—1000	1—6 6—36 36—200 1—6 6—36 36—200		Б099.100-32М Б099.100-33М Б099.100-34М Б099.100-35М Б099.100-36М Б099.100-37М	87В501 УС1 87В504 УС1 87В506 УС1 87В501 УШ1 87В504 УШ1 87В506 УШ1

Тип при- соединения привода	Пределы регулиру- емости муфты ограниче- ния кру- тящего момента, Н·м	Полное число оборотов привод- ного ва- ла, об	Частота враще- ния при ходного вала, об/мин	№ чертежа	Условное обозначение (индекс заказа)
Г	1000— 2500	1—6 6—36 36—200	20	Б099.102-01М Б099.102-02М Б099.102-03М	87Г631 УС1 87Г634 УС1 87Г636 УС1
		1—6 6—36 36—200 4—24 24—144 144—800	40	Б099.102-04М Б099.102-05М Б099.102-06М Б099.102-07М Б099.102-08М Б099.102-09М	87Г661 УС1 87Г664 УС1 87Г666 УС1 87Г663 УС1 87Г663а УС1 87Г667 УС1
		1—6 6—36 36—200	20	Б099.102-10М Б099.102-11М Б099.102-12М	87Г631 УШ1 87Г634 УШ1 87Г636 УШ1
		1—6 6—36 36—200 4—24 24—144 144—800	40	Б099.102-13М Б099.102-14М Б099.102-15М Б099.102-16М Б099.102-17М Б099.102-18М	87Г661 УШ1 87Г664 УШ1 87Г666 УШ1 87Г663 УШ1 87Г663а УШ1 87Г667 УШ1
		1—6 6—36 36—200 1—6 6—36 36—200	5	Б099.102-19М Б099.102-20М Б099.102-21М Б099.102-22М Б099.102-23М Б099.102-24М	87Г601 УС1 87Г604 УС1 87Г606 УС1 87Г601 УШ1 87Г604 УШ1 87Г606 УШ1
		1—6 6—36 36—200 1—6 6—36 36—200	10	Б099.104-01М Б099.104-02М Б099.104-03М Б099.104-04М Б099.104-05М Б099.104-06М	87Д711 УС1 87Д714 УС1 87Д716 УС1 87Д711 УШ1 87Д714 УШ1 87Д716 УШ1
Д	2500— 8500	1—6 6—36 36—200 1—6 6—36 36—200	10	Б099.104-01М Б099.104-02М Б099.104-03М Б099.104-04М Б099.104-05М Б099.104-06М	87Д711 УС1 87Д714 УС1 87Д716 УС1 87Д711 УШ1 87Д714 УШ1 87Д716 УШ1
	6300— 10 000	1—6 6—36 36—200 1—6 6—36 36—200	9,3	Б099.104-07М Б099.104-08М Б099.104-09М Б099.104-10М Б099.104-11М Б099.104-12М	87Д811 УС1 87Д814 УС1 87Д816 УС1 87Д811 УШ1 87Д814 УШ1 87Д816 УШ1

11.5. Условные обозначения (индекс заказа) электроприводов с присоединением типа А

Максимальный крутящий момент, Н·м	Пределы регулирования, Н·м	Частота вращения приводного вала, об/мин	Полное число оборотов приводного вала	
			1—10	10—45
60	25—60	12 24	87А222 УШ1 87А242 УШ1	87А225 УШ1 87А245 УШ1
100	60—100	12 24	87А322 УШ1 87А342 УШ1	87А325 УШ1 87А345 УШ1

11.6. Краткие технические характеристики и масса электроприводов с присоединением типа А

Индекс заказа	Марка электродвигателя	Мощность электродвигателя, кВт	Допустимое усилие на обод маховика ручного дублера, Н	Масса, кг
87А222 УШ1; 87А225 УШ1; 87А242 УШ1; 87А245 УШ1	4АА56В4 или АОЛ-12-4	0,18	250	26 или 24
87А322 УШ1; 87А325 УШ1; 87А342 УШ1; 87А345 УШ1	4АА63А4 или АОЛ-12-4	0,25 или 0,18	420	26 или 24

11.7. Условные обозначения (индексы заказов) электроприводов с присоединением типа Б

Вид подключения контрольного кабеля	Коробка путевых и моментных выключателей	Полное число оборотов приводного вала	Частота вращения приводного вала для различных электроприводов, об/мин		
			25	50	6
Сальниковый ввод	Б053.032-01	1—6 6—36 36—200	87Б451 УС1 87Б454 УС1 87Б456 УС1	87Б481 УС1 87Б484 УС1 87Б486 УС1	87Б401 УС1 87Б404 УС1 87Б406 УС1
Штепсельный разъем	Б053.032-02	1—6 6—36 36—200	87Б451 УШ1 87Б454 УШ1 87Б456 УШ1	87Б481 УШ1 87Б484 УШ1 87Б486 УШ1	87Б401 УШ1 87Б404 УШ1 87Б406 УШ1

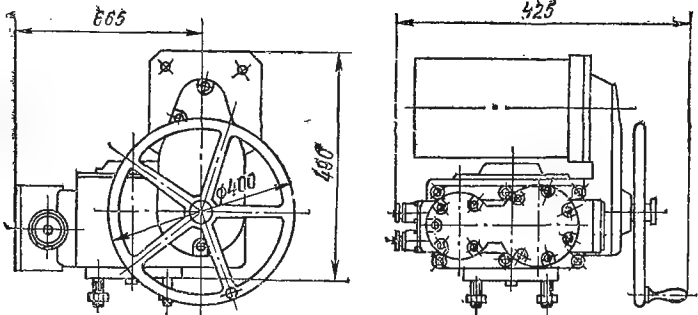


Рис. 11.8. Электропривод нормального исполнения с присоединением типа В

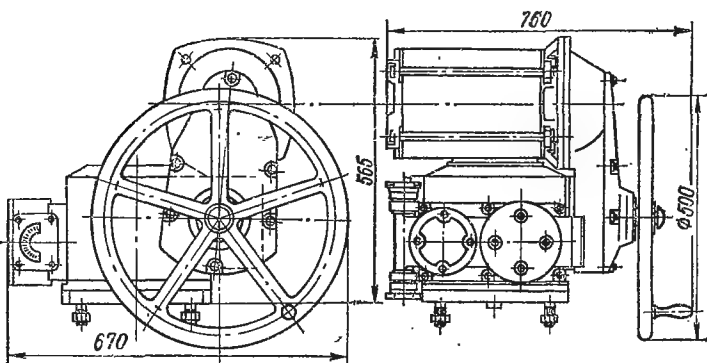


Рис. 11.9. Электропривод нормального исполнения с присоединением типа Г

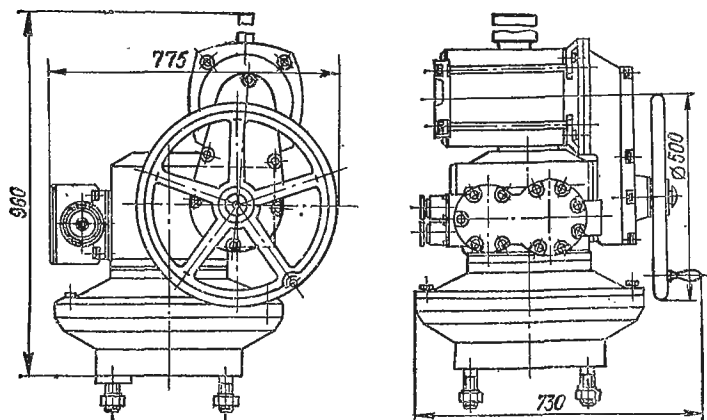


Рис. 11.10. Электропривод нормального исполнения с присоединением типа Д

каций электродвигателей (табл. 11.9). Технические характеристики и масса электродвигателей приведены в табл. 11.10. Частота вращения вала электродвигателя 1350 об/мин. Габаритные размеры электродвигателей приведены на рис. 11.8.

Электродвигатель нормального исполнения с присоединением типа Г с двусторонней муфтой ограничения крутящего момента показан на рис. 11.9. Наибольший крутящий момент на приводном валу 2500 Н·м (интервал регулирования от 1000 до 2500 Н·м). Предусмотрено двадцать четыре модификации электродвигателей (табл. 11.11). Технические характеристики и масса электродвигателей приведены в табл. 11.12. Габаритные размеры электродвигателей приведены на рис. 11.9.

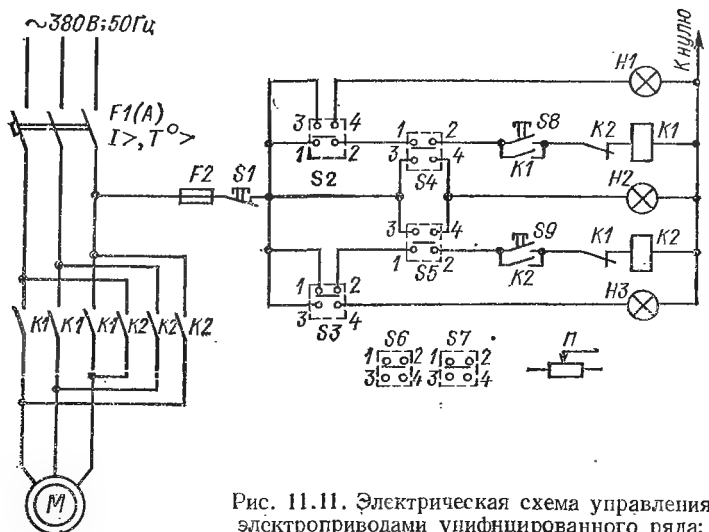


Рис. 11.11. Электрическая схема управления электродвигателями унифицированного ряда:

М — асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором; S2, S3 — путевые микровыключатели МП 1101 открытия и закрытия; S6, S7 — дополнительные путевые микровыключатели МП 1101; S4, S5 — моментные микровыключатели МП 1101 открытия и закрытия; K1, K2 — магнитные пускатели открытия и закрытия; H1, H3, H2 — сигнальные лампы «Открыто», «Закрыто» и «Муфта»; S8, S9, S1 — кнопки управления «Открыто», «Закрыто» и «Стоп»; П — потенциометр ППЗ-20 (20 кОм); F2 — предохранитель; F1 — автомат; 1—4 — контакты микровыключателей

Электродвигатель нормального исполнения с присоединением типа Д с двусторонней муфтой ограничения крутящего момента показан на рис. 11.10. Наибольший крутящий момент на приводном валу 10 000 Н·м (интервалы регулирования от 2500 до 8500 и от 6300 до 10 000 Н·м). Предусмотрено двенадцать модификаций электродвигателей (табл. 11.13). Технические характеристики и масса электродвигателей приведены в табл. 11.14. Габаритные размеры электродвигателей приведены на рис. 11.10.

Электрическая схема управления электродвигателями (едная для всех) приведена на рис. 11.11. В положении «Открыто» включена сигнальная лампа H1, в положении «Закрыто» включены лампы H3 и H2, в положении «Аварийный режим» включена лампа H2. Работа микровыключателей понятна из табл. 11.15.

Для управления арматурой малых диаметров прохода могут применяться электромагнитные приводы. Их основные преимущества: незначительное количество движущихся деталей, большой ресурс, возможность обеспечения высокой частоты включений, небольшие габариты, удобство конструирования встроенных приводов и др. Недостатками являются необходимость постоянной подачи энергии для удержания сердечника, возможность использования только тянущего или толкающего усилия, малый ход, ударное воздействие, зависимость усилия от напряжения, шум в приводах переменного тока.

**11.8. Краткие технические характеристики электроприводов
с присоединением типа Б**

Индекс заказа	Марка электродвига- теля	Мощность электро- двигате- ля, кВт	Допустимое усилие на ободу махо- вика ручного дублера, Н	Мас- са, кг
87Б451 УС1; 87Б451 УШ1; 87Б454 УС1; 87Б454 УШ1; 87Б456 УС1; 87Б456 УШ1	АОЛС2-21-4 или 4АХС80А4	1,3	200	59
87Б481 УС1; 87Б481 УШ1; 87Б484 УС1; 87Б484 УШ1; 87Б486 УС1; 87Б486 УШ1			400	
87Б401 УС1; 87Б401 УШ1; 87Б404 УС1; 87Б404 УШ1; 87Б406 УС1; 87Б406 УШ1	ВАСА-072-4 или 4АХС71А4	0,6 или 0,65	200	82

**11.9. Условные обозначения (индексы заказов) электроприводов
с присоединением типа В**

Вид подклю- чения контроль- ного кабеля	Коробка путе- вых и момент- ных выключате- лей	Полное число оборотов привод- ного вала	Частота вращения приводного вала для различных электроприводов, об/мин		
			24	48	6
Сальниковый ввод	Б053.032-01	1—6 6—36 36—200	87Б4641 УС1 87Б4644 УС1 87Б4646 УС1	87Б4671 УС1 87Б4674 УС1 87Б4676 УС1	87Б4601 УС1 87Б4604 УС1 87Б4606 УС1
		36—200 1—6 6—30 36—200	— 87Б541 УС1 87Б544 УС1 87Б546 УС1	87Б4674 УС1 87Б571 УС1 87Б574 УС1 87Б576 УС1	— 87Б501 УС1 87Б504 УС1 87Б506 УС1
Штепсельный разъем	Б053.032-02	1—6 6—36 36—200	87Б4641 УШ1 87Б4644 УШ1 87Б4646 УШ1	87Б4671 УШ1 87Б4674 УШ1 87Б4676 УШ1	87Б4601 УШ1 87Б4604 УШ1 87Б4606 УШ1
		1—6 6—36 36—200	87Б541 УШ1 87Б544 УШ1 87Б546 УШ1	87Б571 УШ1 87Б574 УШ1 87Б576 УШ1	87Б501 УШ1 87Б504 УШ1 87Б506 УШ1

11.10. Краткие технические характеристики и масса электроприводов с присоединением типа В

Индекс заказа	Марка электродвигателя	Мощность электродвигателя, кВт	Допустимое усилие на обode маховика ручного дублера, Н	Число оборотов маховика ручного дублера, необходимое для выполнения одного оборота приводного вала	Масса, кг
87B4641 YC1; 87B4674 YC1; 87B4644 YC1; 87B541 YC1; 87B4646 YC1; 87B544 YC1; 87B546 YC1	АОЛС2-31-4 или 4AC100L4	3 или 3,2	260	30	96
87B4641 УШ1; 87B541 УШ1; 87B4644 УШ1; 87B544 УШ1; 87B4646 УШ1; 87B546 УШ1					
87B4671 YC1; 87B571 YC1; 87B4674 YC1; 87B574 YC1; 87B4676 YC1; 87B576 YC1	АОЛС2-32-4 или 4AC100L4	4 или 4,3	500	15	101
87B4671 УШ1; 87B571 УШ1; 87B4674 УШ1; 87B574 УШ1; 87B4676 УШ1; 87B576 УШ1					
87B4601 YC1; 87B501 YC1; 87B4604 YC1; 87B504 YC1; 87B4606 YC1; 87B506 YC1	АОЛС2-21-4 или 4AXC80A4	1,3	260	30	90
87B4601 УШ1; 87B501 УШ1; 87B4604 УШ1; 87B504 УШ1; 87B4606 УШ1; 87B506 УШ1					

11.11. Условные обозначения (индексы заказов) электроприводов с присоединением типа Г

Вид подключения контрольного кабеля	Коробка пусковых и моментных выключателей	Полное число оборотов приводного вала	Частота вращения приводного вала для различных электроприводов, об/мин		
			20	40	5
Сальниковый ввод	Б053.032-01	1—6 6—36 36—200	87Г631 УС1 87Г634 УС1 87Г636 УС1	87Г661 УС1 87Г664 УС1 87Г666 УС1	87Г601 УС1 87Г604 УС1 87Г696 УС1
		4—24 24—144 144—800	—	87Г663 УС1 87Г663а УС1 87Г667 УС1	—
Штепсельный разъем	Б053.032-02	1—6 6—36 36—200	87Г631 УШ1 87Г634 УШ1 87Г636 УШ1	87Г661 УШ1 87Г664 УШ1 87Г666 УШ1	87Г601 УШ1 87Г604 УШ1 87Г606 УШ1
		4—24 24—144 144—800	—	87Г663 УШ1 87Г663а УШ1 87Г667 УШ1	—

11.12. Краткие технические характеристики и масса электроприводов с присоединением типа Г

Индекс заказа	Марка электродвигателя	Мощность электродвигателя, кВт	Допустимое усилие на ободе маховика ручного дублера, Н	Число оборотов маховика ручного дублера, необходимое для выполнения одного оборота приводного вала	Масса, кг
87Г631 УС1; 87Г631 УШ1; 87Г634 УС1; 87Г634 УШ1; 87Г636 УС1; 87Г636 УШ1	АОЛС2-32-4 или 4АС100L4	4 или 4,3	450	28	155
87Г661 УС1; 87Г663 УС1; 87Г664 УС1; 87Г663а УС1; 87Г666 УС1; 87Г667 УС1	АОС2-42-4 или 4АС132S4	7,5 или 8,5	900	14	195
87Г661 УШ1; 87Г663 УШ1; 87Г664 УШ1; 87Г663а УШ1; 87Г666 УШ1; 87Г667 УШ1					
87Г601 УС1; 87Г601 УШ1; 87Г604 УС1; 87Г604 УШ1; 87Г606 УС1; 87Г606 УШ1	АОЛС2-21-4 или 4АХС80А4	1,3	450	28	148

11.13. Условные обозначения (индексы заказов) электроприводов с присоединением типа Д

Вид подключения контрольного кабеля	Коробка путевых и моментных выключателей	Полное число оборотов приводного вала	Частота вращения приводного вала для различных электроприводов, об/мин	
			10	9,3
Сальниковый ввод	Б053.032-01	1—6 6—36 36—200	87Д711 УС1 87Д714 УС1 87Д716 УС1	87Д811 УС1 87Д814 УС1 87Д816 УС1
Штепсельный разъем	Б053.032-02	1—6 6—36 36—200	87Д711 УШ1 87Д714 УШ1 87Д716 УШ1	87Д811 УШ1 87Д814 УШ1 87Д816 УШ1

11.14. Краткие технические характеристики и масса электроприводов

Индекс заказа	Марка электродвигателя	Мощность электродвигателя, кВт	Допустимое усилие на ободе маховика ручного дублера, Н	Число оборотов маховика ручного дублера, необходимое для выполнения одного оборота приводного вала	Масса, кг
87Д711 УС1 87Д711 УШ1 87Д714 УС1 87Д714 УШ1 87Д716 УС1 87Д716 УШ1	АОС2-42-4 или 4АС132S4	7,5	900	56	375
87Д811 УС1 87Д811 УШ1 87Д814 УС1 87Д814 УШ1 87Д816 УС1 87Д816 УШ1			1120	68,8	425

11.15. Диаграмма работы микровыключателей

Обозначение	Номера контактов	Открыто	Промежуточное положение	Закрыто
S2	3—4			
	1—2			
S3	1—2			
	3—4			
S4	1—2			
	3—4			
S5	3—4			
	1—2			

11.3. Пневмоприводы

Для управления трубопроводной арматурой с помощью сжатого воздуха (или газа, транспортируемого по трубопроводу) можно использовать поршневые или мембранные устройства.

Поршневые приводы обычно используют для управления запорной арматурой (краны, задвижки), мембранные приводы — регулирующей. Для обеспечения силового замыкания в приводе обычно применяют пружины, в связи

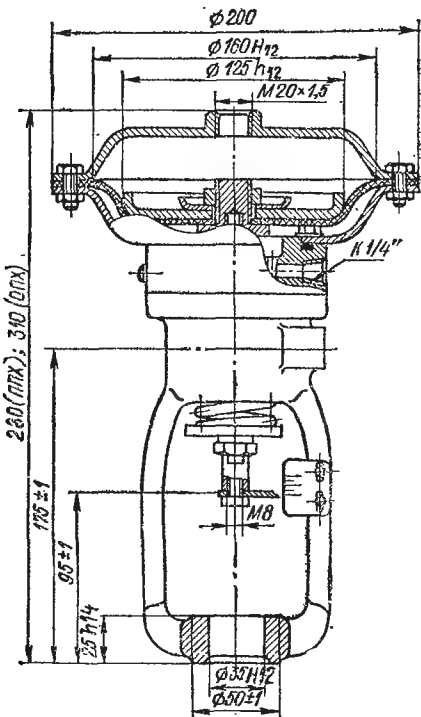


Рис. 11.12. Основные габаритные и присоединительные размеры мембранно-пружинных исполнительных механизмов с диаметром заделки мембраны 160 мм

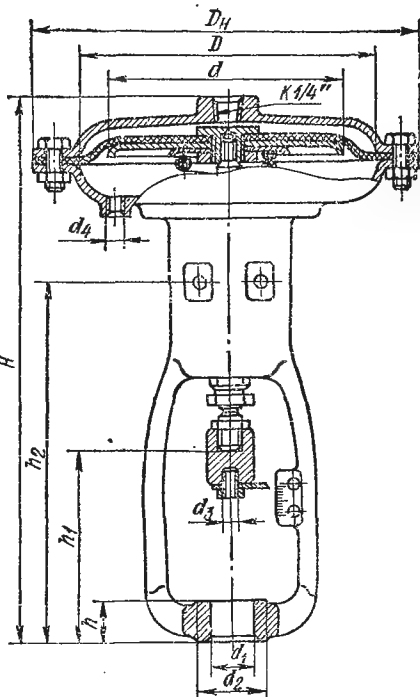


Рис. 11.13. Основные габаритные и присоединительные размеры мембранно-пружинных исполнительных механизмов с диаметром заделки мембраны от 200 до 500 мм

с чем полное название привода — мембранно-пружинный исполнительный механизм. Рычажно-грузовое силовое замыкание используют в некоторых конструкциях регуляторов давления прямого действия.

В соответствии с ГОСТ 13373—67 мембранно-пружинные исполнительные механизмы в зависимости от назначения подразделяются на МИМ (для регулирующих устройств) и МИМП (для запорных отсечных устройств). В зависимости от направления движения мембранно-пружинные исполнительные механизмы могут быть прямого действия (ППХ) и обратного действия (ОПХ).

По допустимым условиям эксплуатации мембранно-пружинные исполнительные механизмы подразделяются на три группы: группа I для работы при температуре окружающего воздуха от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$; группа II — от -30 до $+50^{\circ}\text{C}$ и группа III — от -15 до $+50^{\circ}\text{C}$. Относительная влажность воздуха допускается в пределах 30–80%. При температуре 35°C допускается относительная влажность воздуха до 95%.

11.16. Основные параметры МИМ и МИМП

D, мм	Условный ход мембраны исполнительных механизмов, мм			F _{эф} , см ²
	МИМ	МИМП		
		ППХ	ОПХ	
160	4; 6; 10	10	10	160
200	6; 10; 16	16	10	250
250	10; 16; 25	25	16	400
320	16; 25; 40	40	25	630
400	25; 40; 60	60	40	1000
500	40; 60; 100	100	60	1600

Основные параметры МИМ и МИМП по ГОСТ 13373—67 приведены в табл. 11.16. Эффективная площадь мембраны определялась по формуле

$$F_{эф} = \pi (D^2 - d^2 + dD)/12,$$

где D — диаметр заделки мембраны, см; d — диаметр опорного диска, см.

Мембранно-исполнительные механизмы могут иметь дополнительные механические, электрические, пневматические или электропневматические блоки.

На рис. 11.12 показаны основные габаритные и присоединительные размеры для МИМ и МИМП с диаметром заделки мембраны 160 мм, для больших диаметров (от 200 до 500 мм) размеры приведены в табл. 11.17, а обозначения показаны на рис. 11.13.

11.17. Основные габаритные и присоединительные размеры мембранно-пружинных исполнительных механизмов

Тип МИМ и МИМП	Размеры, мм											Мас- са (кг), не более
	D	D _н	H	d	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	h	h ₁	d ₂	
		не более										
ППХ	200	250	370	160	65	80	M8	M12	25	135	270	12
ОПХ			400				120			14		
ППХ	250	310	470	200			M10			170	300	22
ОПХ			500							145		24
ППХ	320	380	600	250	85	100	M12	M16	28	205	370	34
ОПХ			630				165			38		
ППХ	400	470	780	320			M14			250	410	65
ОПХ			810							190		70
ППХ	500	570	970	400	95	115	M16	M20	32	310	530	150
ОПХ			1000							210		160

ПРОМЫШЛЕННАЯ АРМАТУРА для ОСОБЫХ УСЛОВИЙ РАБОТЫ

Глава 12

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

12.1. Назначение арматуры для особых условий работы

К промышленной арматуре для особых условий работы относятся конструкции, предназначенные для работы при коррозионных, агрессивных или токсичных средах, высоких или сверхвысоких параметрах пара, высоких давлениях, низких температурах или глубоком холоде, при вязких средах, сыпучих материалах, средах, засоренных абразивами, а также арматура для нефтеперерабатывающих установок, для вакуума и т. д. Эта арматура изготавливается из легированных или высоколегированных сталей, бронзы и чугунов, обладающих коррозионной стойкостью или жаропрочностью, из углеродистых сталей и серых или ковких чугунов с защитным покрытием, из неметаллических материалов. Для обеспечения надежной герметичности применяются сильфонные узлы.

В настоящем разделе приведены основные технические характеристики трубопроводной арматуры для особых условий работы, ее габаритные и присоединительные размеры, масса, а также пропускная способность регулирующих и предохранительных клапанов. При оценке гидравлических характеристик арматуры использованы следующие условные обозначения: $K_{Vу}$ — условный коэффициент пропускной способности, м³/ч (равен объемному расходу воды через арматуру при полном подъеме затвора и перепаде давлений 0,1 МПа); K_{V60} — коэффициент пропускной способности при ходе затвора в 60% от полного. Для предохранительных клапанов значение $K_{Vу}$ дается при высоте подъема тарелки клапана (золотника), соответствующей данной конструкции (малоподъемные, полноподъемные), и при превышении давления в емкости или трубопроводе согласно действующим нормам. Пропускная характеристика регулирующего клапана выражает собой зависимость пропускной способности от перемещения затвора. Порог чувствительности регулирующего клапана определяется отношением наименьшей величины изменения командного сигнала, вызывающей начало перемещения затвора, к диапазону командного сигнала.

12.2. Характеристика арматуры для особых условий работы

Для обеспечения долговечности арматуры, работающей в особых условиях эксплуатации, применяются соответствующие материалы и конструктивные решения. Корпусные детали арматуры для коррозионных и агрессивных сред обычно изготавливаются из сталей 12Х18Н9Т и 10Х18Н9ТЛ или из сталей 10Х17Н13МЗТ, 10Х18Н12МЗТЛ. В отдельных случаях по требованию заказчика корпусные детали арматуры могут быть изготовлены из других сталей, например 08Х18Н9Т, 10Х18Н4Г4Л, ЭИ654.

В качестве прокладочного материала используется наиболее коррозионно-стойкий материал — фторопласт-4. В качестве набивочного материала применяется ФУМ (фторопластовый набивочный материал).

В вентилях герметизация шпинделя осуществляется сильфоном. При рабочем давлении до 0,6 МПа и рабочей температуре до 120° С для коррозионных сред широко применяются мембранные (диафрагмовые) вентили с корпусом, покрытым защитным слоем резины, полиэтилена, фторопласта или эмали. Арматура для работы при низких температурах (для аммиака, хладона и т. д.) изготавливается из сталей 20ХН3А, 10Х14Г14Н4Т и некоторых других. Вакуумная арматура обычно изготавливается из сталей 12Х18Н9Т и 14Х17Н2. Арматура для хладона при рабочей температуре не ниже —30° С изготавливается из ковкого чугуна.

Для управления арматурой используется как ручной, так и механизированные приводы: электрический, пневматический или электромагнитный.

Глава 13

ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА

ДЛЯ КОРРОЗИОННЫХ И АГРЕССИВНЫХ СРЕД

13.1. Типы запорной арматуры для коррозионных и агрессивных сред

Для коррозионных и агрессивных сред применяются различные типы запорной арматуры: краны, вентили и задвижки. Необходимый тип арматуры выбирается на основе сравнения технико-экономических показателей конкурирующих вариантов возможных решений. Помимо обычно имеющих значение для арматуры параметров (таких, как строительная длина и высота, масса, стоимость и т. д.) для коррозионных и агрессивных сред большое, а иногда и решающее значение приобретают такие параметры, как герметичность, надежность, долговечность, определяемая коррозионной стойкостью, и т. д. В последнее время широкое применение находят новые конструкции, отличные от традиционных, — мембранные (диафрагмовые) вентили, шаровые краны, шланговые клапаны. Последние обладают наибольшей герметичностью по отношению к наружной среде, но долговечность их еще нельзя считать достаточной.

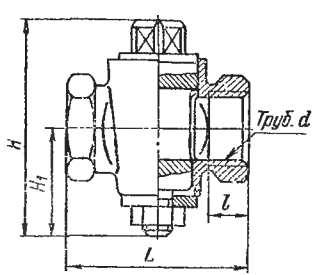
13.2. Краны

Пробковые краны являются конструкцией, малоприспособленной для работы в агрессивных средах, поскольку корпус и пробка имеют значительную площадь соприкосновения и создают при повороте пробки большой крутящий момент. В результате коррозии этих поверхностей быстро теряется герметичность и увеличивается усилие, необходимое для управления краном. Ниже приведены краткие технические характеристики двух типов латунных кранов, которые могут быть использованы в тех случаях, когда свойства рабочей среды требуют применения латуни.

Краны пробковые проходные натяжные муфтовые латунные на $p_y = 0,6$ МПа (табл. 13.1). Условное обозначение 11Б16к. Предназначаются для жидких сред при температуре до 100° С. Краны могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Технические требования регламентированы ГОСТ 7520—66. Корпус и пробка изготавливаются из латуни. К трубопроводу присоединяются при помощи муфт по ГОСТ 6527—74, снабженных трубной резьбой. Направление проходного отверстия в пробке указано риской на торце квадрата пробки. Посадка пробки крана регулируется нижней гайкой. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа. Допустимое рабочее давление среды $p_p = 0,6$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 100^\circ \text{C}$.

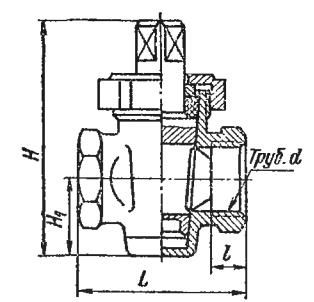
Краны пробковые проходные сальниковые муфтовые латунные на $p_y = 1,0$ МПа (табл. 13.2). Условное обозначение 11Б66к. Предназначаются для жидких сред при температуре до 100°C . Краны могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Конструкция и основные размеры регламентированы ГОСТ 2704—77, технические требования — ГОСТ 7520—66.

13.1. Габаритные размеры и масса кранов 11Б16к

	D_y , мм	L	H	H_1	l	d , дюйм- мы	Мас- са, кг
	мм						
	15	55	65	35	12	$1/2$	0,24
	20	65	76	40	14	$3/4$	0,36
	25	80	94	50	16	1	0,63
	12	95	108	57	18	$1 1/4$	0,92
	40	110	120	62	20	$1 1/2$	1,65

Корпус, пробка и накидная гайка изготавливаются из латуни, набивка сальника используется хлопчатобумажная пропитанная. К трубопроводу присоединяются при помощи муфт по ГОСТ 6527—74, снабженных трубной резьбой. Направление проходного отверстия в пробке указано рискуй на торце квадрата пробки.

13.2. Габаритные размеры и масса кранов 11Б66к

	D_y , мм	L	H	H_1	l	d , дюйм- мы	Мас- са, кг
	мм						
	15	55	75	26	12	$1/2$	0,36
	20	65	90	31	14	$3/4$	0,6
	25	80	108	37	16	1	1
	32	95	123	44	18	$1 1/4$	1,6
	40	110	168	79	20	$1 1/2$	2,8
	50	130	186	85	22	2	4,3

Посадка пробки крана регулируется накидной гайкой сальника. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. Допускается рабочее давление среды $p_p = 1$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 100^\circ\text{C}$.

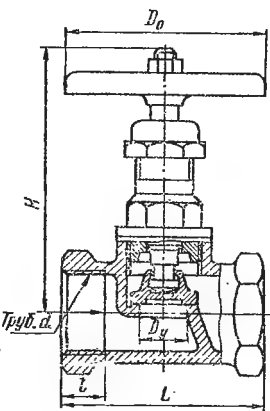
13.3. Вентили

Для коррозионных и агрессивных сред в качестве запорной арматуры наиболее часто применяются вентили. Положительными качествами этих конструкций являются надежное сопряжение золотника с седлом, исключающее взаимное трение, и возможность применения сильфонных узлов взамен сальниковых. Недостатком вентилей является большое гидравлическое сопротивление.

Ниже приведены краткие технические характеристики запорных вентилей, применяемых для коррозионных и агрессивных сред, из числа наиболее часто применяемых конструкций.

Вентили запорные муфтовые латунные на $p_p = 1,6$ МПа (табл. 13.3). Условные обозначения 15Б16к и 15Б1п. Предназначаются для жидких и парообразных сред при температуре до 225°C , требующих по своим свойствам применения латуни. Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Тип, основные размеры и технические требования обусловлены ГОСТ 9086—74. К трубопроводу присоединяются при помощи резьбовых муфт по ГОСТ 6527—74. Рабочая среда подается под золотник. Корпусные детали изготавливаются из латуни, уплотнительные кольца на корпусе и золотнике вентилей

13.3. Габаритные размеры и масса вентилей 15Б16к и 15Б1п

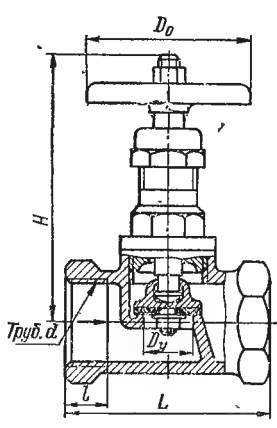
	D_y , мм	L	H	D_0	l	d , дюйм-мы	Масса, кг
	мм						
	15	55	82	65	12	$1/2$	0,39
	20	65	88	65	14	$3/4$	0,48
	25	80	103	80	16	1	0,80
	32	95	112	100	18	$1 1/4$	1,08
	40	110	121	100	20	$1 1/2$	1,81
	50	130	145	120	22	2	2,65

15Б16к выполнены из материала деталей, в вентилях 15Б1п — из специальной массы, прокладка — из паронита. В качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. На прочность вентили испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 225^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 1,2$ МПа. При испытании на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Вентили запорные муфтовые латунные на $p_y = 1$ МПа (табл. 13.4). Условное обозначение 15Б3р и 15Б3к. Предназначаются для жидких и парообразных сред при температуре до 50°C , требующих по своим свойствам применения латуни. Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Тип, основные размеры и технические требования регламентированы ГОСТ 9086—74. К трубопроводу присоединяются при помощи муфт по ГОСТ 6527—74, снабженных трубной резьбой. Рабочая среда подается под золотник. Корпусные детали изготавливаются из латуни, уплотнительное кольцо на корпусе выполнено также из латуни, а на золотнике — из резины (15Б3р) или кожи (15Б3к), прокладка изготавливается из паронита, а в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 50^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 1$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Вентили запорные прямоточные гуммированные фланцевые чугунные на $p_y = 0,6$ МПа (табл. 13.5). Условное обозначение 15ч63гм. Предназначаются для агрессивных сред при температуре от -15 до $+65^\circ\text{C}$. Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, присоединительные размеры которых установлены ГОСТ 1235—67. Рабочая среда подается под золотник. Корпусные

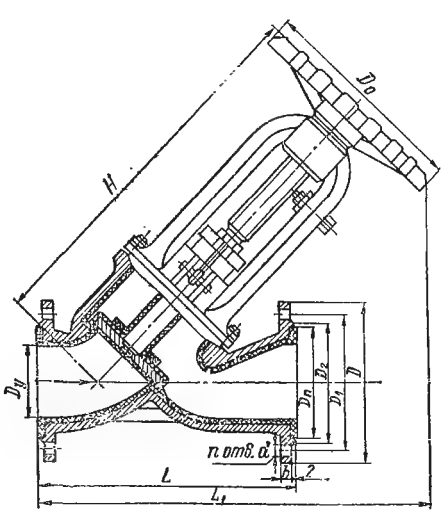
13.4. Габаритные размеры и масса вентиля 15БЗр и 15БЗк

	$D_{y'}$ мм	L	H	D_0	l	d , дюйм- мы	Мас- са, кг
	мм						
	15	55	82	50	12	$1/2$	0,38
	20	65	88	50	14	$3/4$	0,47
	25	80	103	65	16	1	0,78
	32	95	112	80	18	$1 1/4$	1,06
	40	110	124	80	20	$1 1/2$	1,78
	50	130	148	100	22	2	2,66

детали изготавливаются из чугуна, на внутренние поверхности наносится защитное покрытие из кислотостойкой резины, уплотнительные кольца на корпусе и золотники выполняются из резины, прокладка изготавливается из резины, в качестве набивки используется пропитанный асбест. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 65^\circ \text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 0,6$ МПа.

Мембранные (диафрагмовые) вентили изготавливаются на условное давление от 0,6 до 1,6 МПа. Внутренние поверхности корпуса имеют защитное коррозионностойкое покрытие. Конструкция и основные размеры вентиля и технические требования на них регламентированы ГОСТ 9660—71. Стандартом

13.5. Габаритные размеры и масса вентиля 15ч63гм

	$D_{y'}$ мм	L	L_1	H	D_{II}	D_0	Мас- са, кг
	мм						
	125	400	610	515	178	360	52
	150	480	695	590	202	360	72
	200	600	818	680	258	360	130
	250	730	955	790	312	500	212
	300	850	1025	850	365	500	264

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n
приведены в табл. 3.5.

предусмотрены защитные покрытия из полиэтилена, резины и фторопласта. Вентили применяются для жидких и газообразных коррозионных сред при температуре до 110°C .

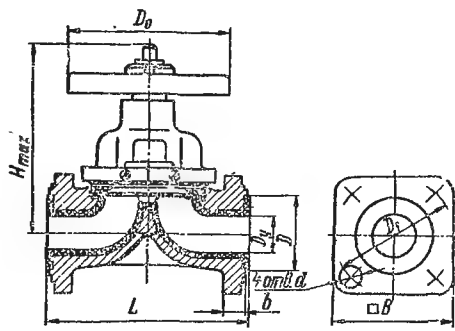
В табл. 13.6 приведены условные диаметры проходов и условные давления запорных мембранных вентилях, предусмотренные ГОСТ 9660—71.

13.6. Условные диаметры D_y и условные давления p_y запорных мембранных (диафрагмовых) чугунных вентилях

Исполнение вентиля	Материал мембраны и защитного покрытия	p_y , МПа	D_y , мм
1	Полиэтилен	1,6 1	6; 10; 15; 20 25; 32; 40; 50
2	Резина	1,6 1 0,6	10; 15; 20 25; 32; 40; 50 65; 80; 100
3	Фторопласт	1,6 1	6; 10; 15; 20 25; 32; 40; 50

Вентили запорные мембранные (диафрагмовые) фланцевые чугунные с защитным покрытием на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 13.7). Условные обозначения 15ч74пI, 15ч74пII и 15ч74гм. Предназначаются для коррозионных сред при температуре от -15 до $+110^{\circ}\text{C}$. Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Рабочая среда подается под мембрану с любой стороны прохода. Корпусные детали изготавливаются из чугуна. Корпус изнутри покрывается

13.7. Габаритные, присоединительные размеры и масса вентилях 15ч74пI, 15ч74пII и 15ч74гм

										
D_y , мм	L	$H_{\max}$	D	D_1	B	b	d	D_0	Масса, кг	
	мм								15ч74п	15ч74гм
6	70	73	17	32	35	6	6	65	0,5	—
10	90	80	28	60	60	11	7	80	1,2	—
15	110	105	38	65	75	13	14	100	2,7	2,2
20	130	120	45	75	80	13	14	120	4,3	—

**13.8. Вентили запорные мембранные с защитным покрытием
на $p_y = 1,6$ МПа**

Условное обозначение	Материал		Допустимая температура среды, °С
	покрытия	мембраны	
15ч74пI	Полиэтилен	Полиэтилен	60
15ч74пII	Фторопласт-4	Фторопласт-4	110
15ч74гм	Резина	Резина	90

коррозионностойким материалом. Материалы диафрагмы и защитного покрытия корпуса приведены в табл. 13.8. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 110^\circ\text{С}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 1,6$ МПа.

Вентили запорные мембранные (диафрагмовые) фланцевые чугунные с защитным покрытием на $p_y = 1$ МПа (табл. 13.9). Условные обозначения 15ч75пI, 15ч75пII и 15ч75гм. Вентили 15ч76пI и 15ч76пII на $p_y = 0,6$ МПа. Предназначаются для коррозионных сред при температуре до 110°С . Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Рабочая среда подается под мембрану с любой стороны прохода. Корпусные детали изготавливаются из чугуна. Корпус изнутри покрывается коррозионностойким материалом. Материалы диафрагмы и защитного покрытия корпуса приведены в

**13.9. Габаритные, присоединительные размеры и масса вентилях
15ч75пI, 15ч75пII, 15ч76пI, 15ч76пII и 15ч75гм**

Условное обозначение	D_y , мм	L	$H_{\max}$	D	D_1	B	b	d	D_0	Масса, кг
		мм								
15ч75пI; 15ч75пII	25	150	140	53	85	90	16	14	120	6,1
	32	170	145	62	100	105	18	18	120	8
	40	190	190	74	110	110	18	18	160	12,4
	50	200	210	86	125	125	20	18	160	13
15ч76пI; 15ч76пII	80	240	270	120	150	140	18	18	160	16,3
	100	270	320	142	170	155	21	18	200	25,6
15ч75гм	25	150	140	53	85	90	16	14	120	5,2
	32	170	145	62	100	105	18	18	120	11,1
	40	190	190	74	110	110	18	18	160	13,2

Примечание.

Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 13.7.

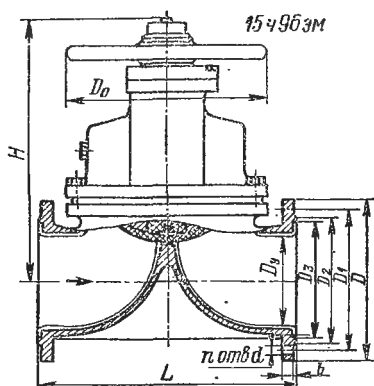
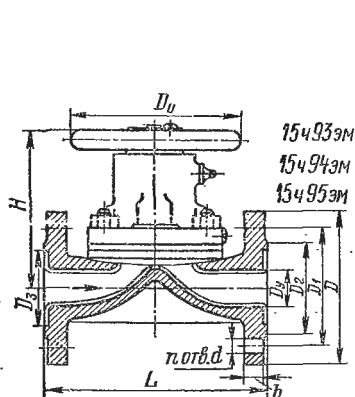
табл. 13.10. Вентили 15ч75пI, 15ч75пII и 15ч75гм испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 110^\circ\text{С}$ допускается рабочее давление среды $p_p \leq 1$ МПа. Вентили 15ч76пI и 15ч76пII испытываются на прочность при $p_{пр} = 0,9$ МПа. При $t_p \leq 110^\circ\text{С}$ допускается $p_p \leq 0,6$ МПа.

Вентили мембранные (диафрагмовые) эмалированные фланцевые чугунные (табл. 13.11). Условные обозначения 15ч93эм (D_y , равный 10, 15, 20 и 25 мм) на $p_y = 1,6$ МПа, 15ч94эм (D_y , равный 32, 40, 50 и 65 мм) на $p_y = 1$ МПа,

13.10. Вентили запорные мембранные с защитным покрытием на $p_y = 1$ МПа

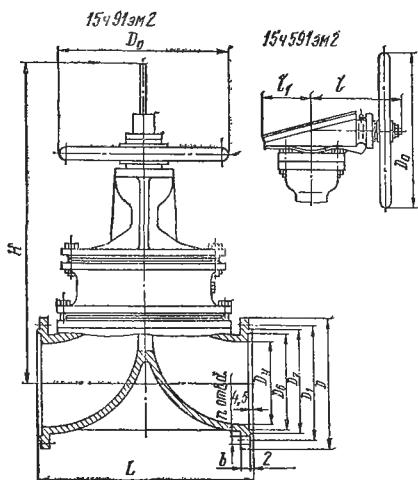
Условное обозначение	Материал		Допустимая температура среды, °С
	покрытия	мембраны	
15ч75пI 15ч76пI	Полиэтилен	Полиэтилен	60
15ч75пII 15ч76пII	Фторопласт-4	Фторопласт-4	110
15ч75гм	Резина	Резина	90

13.11. Габаритные размеры вентиля 15ч93эм, 15ч94эм, 15ч95эм и 15ч96эм (КА 26333)



Условное обозначение	D_y , мм	L	D	D_1	D_2	D_3	b	d	H	D_0	n	Мас- са, кг
		мм										
15ч93эм	10	120	90	60	40	30	12	14	82	100	4	2,4
	15	130	95	65	45	35	12	14	82	100	4	3,3
	20	150	105	75	58	50	14	14	120	100	4	5,4
	25	160	115	85	68	60	14	14	120	120	4	5,9
15ч94эм	32	180	135	100	78	66	16	18	168	160	4	8,8
	40	200	145	110	88	80	16	18	168	160	4	9,9
	50	230	160	125	102	90	17	18	200	200	4	15,1
	65	290	180	145	122	110	17	18	200	200	4	17,4
15ч95эм	80	310	185	150	128	120	15	18	240	240	4	28,5
	100	350	205	170	148	140	15	18	245	240	4	33,5
15ч96эм (КА 26333)	150	410	260	225	202	192	17	18	415	320	8	83
	200	500	315	280	258	250	17	18	602	450	8	140

13.12. Габаритные размеры и масса вентиля 15ч91эм2 и 15ч591эм2

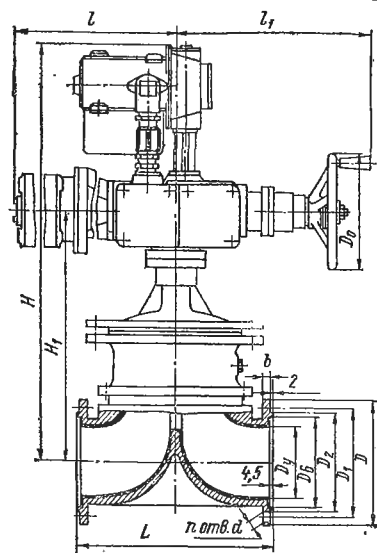


D_y , мм	L	H	D_0	l	l_1	D
	мм					
150	410	646	240	—	—	260
200	500	833	450	—	—	315
250	600	1015	450	250	115	370
300	700	985	450	265	145	435

D_y , мм	D_1	D_2	D_0	b	d	n	Мас- са, кг
	мм						
150	225	202	192	17	18	8	89,8
200	280	258	250	19	18	8	140
250	335	312	304	20	18	12	269
300	395	365	357	20	23	12	442

15ч95эм ($D_y = 80$ и $D_y = 100$ мм) на $p_y = 0,6$ МПа, 15ч96эм или КА 26333 ($D_y = 150$ и $D_y = 200$ мм) на $p_y = 0,6$ МПа. Предназначаются для агрессивных сред температурой от -15 до $+120^\circ\text{C}$. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12815—67. Рабочая среда подается под мембрану (диафрагму) с любой стороны. Управление вентилями ручное при помощи маховика. Корпусные детали изготавливаются из чугуна.

13.13. Габаритные размеры и масса вентиля 15ч991эм2



D_y , мм	L	H	H_1	l	l_1	D_0	D
	мм						
150	410	882	442	445	425	240	260
200	500	1016	556	445	410	240	315
250	600	1125	625	530	485	320	370
300	700	1230	830	575	485	320	435

D_y , мм	D_1	D_2	D_0	b	d	n	Масса, кг
	мм						
150	225	202	192	17	18	8	168
200	280	258	250	19	18	8	204
250	335	312	304	20	18	12	390
300	395	365	357	20	23	12	574

Внутренняя полость корпуса покрывается кислотостойкой эмалью. Мембрана выполняется из фторопласта-4, а в вентилях 15ч96эм (КА 26333) — из резины. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5 p_y$. Рабочее давление допускается до $p_p = p_y$.

Вентили мембранные (диафрагмовые) эмалированные фланцевые чугунные на $p_y = 0,6$ МПа (табл. 13.12). Условные обозначения 15ч91эм2 и 15ч591эм2. Предназначаются для агрессивных сред при температуре от -20 до $+90^\circ\text{C}$. Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены по ГОСТ 12815—67. Рабочая среда подается под мембрану с любой стороны прохода. Вентили управляются вручную при помощи маховика (15ч91эм2) или при помощи маховика и конического редуктора (15ч591эм2). Корпусные детали изготавливаются из чугуна, диафрагма — из кислотостойкой резины. Внутренняя полость корпуса и уплотнительные поверхности фланцев покрываются коррозионностойкой эмалью. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 90^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 0,6$ МПа.

Вентили запорные мембранные (диафрагмовые) эмалированные с электроприводом фланцевые чугунные на $p_y = 0,6$ МПа (табл. 13.13). Условное обозначение 15ч991эм2. Предназначаются для агрессивных сред при температуре до 90°C . Вентили могут устанавливаться на горизонтальном трубопроводе электроприводом вертикально вверх. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены по ГОСТ 12815—67. Рабочая среда подается под мембрану с любой стороны прохода. Вентили управляются дистанционно при помощи электропривода (табл. 13.14). Корпусные детали изготавливаются

13.14. Основные данные электроприводов вентилях 15ч991эм2

D_y , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, с
150 200	ЭВ25М-1	БАОА-12-4 или В80А4	1,1	18
250	ЭВ80М-1	БАО-32-4 или В100Л4	3	19
300	87В085	АОЛС2-31-4 или 4АХС100S4	3 или 3,2	24

из чугуна, диафрагма — из кислотостойкой резины. Внутренняя полость корпуса и уплотнительные поверхности фланцев покрываются коррозионностойкой эмалью. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 90^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 0,6$ МПа.

Вентили запорные фланцевые из коррозионностойкой стали на $p_y = 4$ МПа (табл. 13.15). Условное обозначение 15нж226к. Предназначаются для агрессивных сред при температуре до 420°C . Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Тип и основные размеры регламентированы ГОСТ 9659—66. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены по ГОСТ 12821—67. Рабочая среда подается под золотник. Вентили имеют верхнее уплотнение в крышке, которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключить сальниковую камеру. Корпусные детали изготавливаются из сталей 12Х18Н9Т и 10Х18Н4Г4Л (по требованию заказчика из сталей ЭИ654, 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т и др.), прокладка — из паронита, в качестве набивки используется сухой асбест. Уплотнительные кольца на корпусе и золотнике выполняются из материала деталей.

**13.15. Габаритные размеры и масса
вентилей 15нж226к**

D_y мм	L	H	D_0	Мас- са, кг
	мм			
40	200	295	160	15
50	230	295	160	16,5
80	310	400	240	35,1
100	350	440	320	11,3

Примечание.
Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 6.22. Размеры D , D_1 , D_2 , b , h , d , n приведены в табл. 3.7.

**13.16. Габаритные размеры и масса
вентилей 15нж9226к**

D_y , мм	L	H	l	l_1	D_0	Мас- са, кг
	мм					
50	230	682	155	210	160	123
80	310	690	100	305	200	124
100	350	721	100	305	200	137

Примечание.
Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 6.23. Размеры D , D_1 , D_2 , b , h , d , n приведены в табл. 3.7.

13.17. Основные данные электроприводов вентилей 15нж9226к

D_y , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, с
50	87A008	АОЛ-12-4	0,18	20
80 100	Б099.059 Б099.059	АОЛС2-21-4 или 4АХС80А4	1,3	13

Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 6$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 420^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 3,2$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

**13.18. Габаритные размеры и масса
вентилей 15нж586к**

D_y , мм	L	L_1	H	D_0	Mac- ca, кг
	мм				
25	160	260	225	80	6,5
32	180	240	225	80	8
40	200	265	255	100	10,7
50	230	340	292	120	13,7
80	310	470	405	200	27,7
100	350	580	506	240	41,4
150	480	805	700	360	89

Примечание.
Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 6.25. Размеры D , D_1 , D_2 , b , h , d , n приведены в табл. 3.7.

Вентили запорные с электроприводом фланцевые из коррозионностойкой стали на $p_y = 4$ МПа (табл. 13.16). Условное обозначение 15нж9226к. Предназначаются для агрессивных сред при температуре от -70 до $+420^\circ\text{C}$. Вентили могут устанавливаться на горизонтальном трубопроводе электроприводом вертикально вверх. Допускается установка вентилей с горизонтальным расположением шпинделя, если предусмотрена опора под электропривод. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12821—67

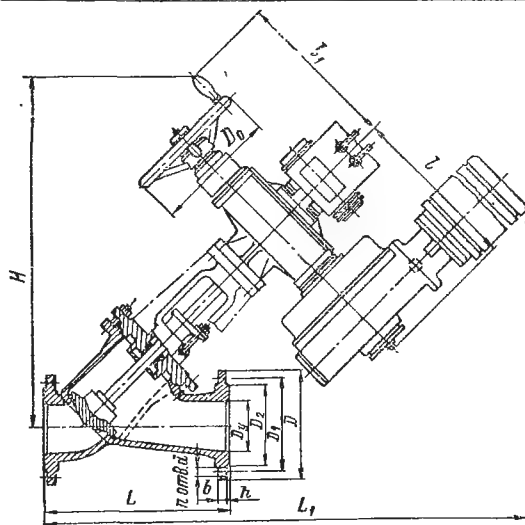
(допускаются размеры по ГОСТ 12822—67 и ГОСТ 12823—67). Рабочая среда подается под золотник. Вентили управляются при помощи электропривода (табл. 13.17). Корпусные детали изготавливаются из стали 10Х18Н12МЗТЛ, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется сухой асбест, кольца на корпусе и золотнике выполнены из материала деталей. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 6$ МПа.

При рабочей температуре среды $t_p = 420^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 3,2$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Вентили запорные прямооточные фланцевые из коррозионностойкой стали на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 13.18). Условное обозначение 15ж586к. Предназначаются для агрессивных сред при температуре до 420°C . Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12821—67 (допускаются размеры по ГОСТ 12822—67 и ГОСТ 12823—67). Рабочая среда подается под золотник. Вентили имеют верхнее уплотнение в крышке, которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключить сальниковую камеру. Корпусные детали изготавливаются из стали 10X18H4Г4Л (по требованию заказчика из сталей ЭИ654, 10X18H9Т и 10X17H13М3Т), прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется материал АГ-1. Уплотнительные кольца на корпусе и золотнике выполняются из материала деталей. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 420^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 1,25$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Вентили запорные прямооточные с электроприводом фланцевые из коррозионностойкой стали на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 13.19). Условное обозначение

13.19. Габаритные размеры и масса вентиля 15ж9586к



D_y , мм	L	L_1	H	l	l_1	D_0	Масса, кг
мм							
50	230	480	560	150	114	200	50
80	310	580	625	150	114	200	65
100	350	890	680	328	338	240	113
150	480	1150	860	328	338	240	162,3

Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , b , h , d , n приведены в табл. 3.7.

15нж958бк. Предназначаются для агрессивных сред при температуре до 420°С. При температуре среды выше 120°С необходимо обеспечить защиту электродвигателя от перегрева. Вентили могут устанавливаться на горизонтальном или вертикальном трубопроводе электроприводом вверх. При всех случаях установок вентилей желательно предусмотреть опору под электропривод. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12821—67. Рабочая среда подается под золотник. Вентили управляются дистанционно при помощи электроприводов (табл. 13.20). Предусмотрена возможность управления с помощью ручного дублера. Вентили имеют верхнее уплотнение в крышке, которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключить сальниковую камеру. Корпусные детали изготавливаются из сталей 10X18H12M3TЛ (по требованию заказчика — из сталей 06ХН28МДТ, ЭИ654, 10X18H9ТЛ и 14X17H2), прокладка — из фторопласта-4, в качестве набивки сальника используются сухой асбест и графит. Уплотнительные кольца на корпусе и золотнике выполнены из материала деталей. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 420^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 1,25$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

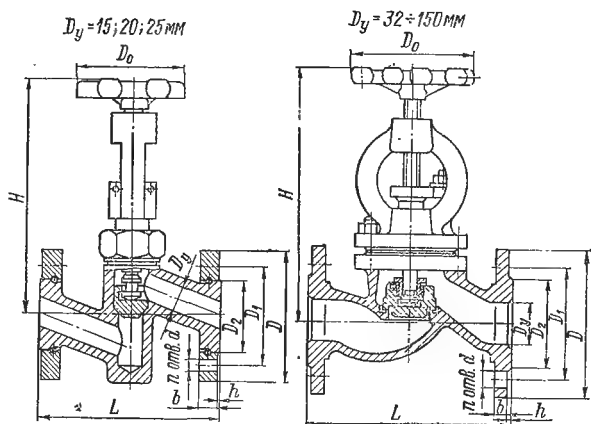
**13.20. Основные данные электроприводов
вентилей 15нж958бк**

D_y , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт
50	87A008	АОЛ-11-2	0,18
80	87A008	АОЛ-11-2	0,18
100	87B018	АОЛ-21-4	0,27
150	87B025	4АХС80А4	0,3
Примечание. Время открытия или закрытия электроприводом составляет 27 с.			

Вентили запорные фланцевые из коррозионностойкой стали на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 13.21). Условное обозначение 15нж65бк. Предназначаются для агрессивных сред при температуре от -40 до $+300^\circ\text{C}$. Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Для D_y , равного 32; 40; 50; 65; 80; 100; 125 и 150 мм, конструкция, основные размеры и технические требования регламентированы ГОСТ 22446—77. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12821—67 (для $D_y \geq 32$ мм). Рабочая среда подается под золотник. Вентили имеют верхнее уплотнение, которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключать сальниковую камеру. Корпусные детали изготавливаются из сталей 14X17H2 и 10X18H4Г4Л (последние только для $D_y \geq 32$ мм), по требованию заказчика — из сталей ЭИ654 и 10X18H12M3TЛ, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест ($D_y \leq 25$ мм) или ФУМ-В ($D_y \geq 32$ мм). Уплотнительные кольца на корпусе и золотнике выполнены из материала деталей. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 1,4$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

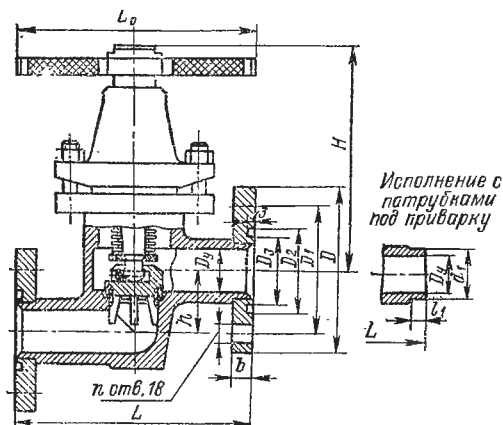
Вентили запорные сильфонные из коррозионностойкой стали на $p_y = 1$ МПа (табл. 13.22, 13.23). Условные обозначения 14нж17ст и 14нж17п. Предназначаются для коррозионных сред температурой до 350°C . Могут работать на вакууме до 0,5 Па. На трубопроводе могут устанавливаться в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются с помощью фланцев (D_y , равный 32, 40, 50, 65, 80 и 100 мм), или сваркой при помощи патрубков под приварку (D_y , равный 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80 и 100 мм), или цапками с наружной резьбой ($D_y = 20$ и $D_y = 25$ мм). Присоединительные размеры фланцев по ГОСТ 1234—67 с размерами паза по ГОСТ 12832—67. Рабочая среда подается под золотник. Герметизация запорного органа обеспечивается или уплотнительными кольцами, наплавленными сплавом повышенной стойкости (14нж17ст), или применением фторопласта-4, полиэтилена и других пластмасс или вакуумной резины. Зазор подвижного соединения шпиндель—крышка герметизируется

13.21. Габаритные размеры и масса вентиля 15нж65бк



$D_y, \text{ мм}$	L	H	$D_0,$	D	D_1	D_2	b	h	d	n	Масса, кг
	мм										
15	95	231	120	95	65	42	12	2	14	4	7,1
20	95	231	120	105	75	58	12	2	14	4	7
25	100	235	120	115	85	68	12	2	14	4	7,6
32	180	240	120	135	100	78	14	2	18	4	8,4
40	200	270	120	145	110	88	14	3	18	4	11,6
50	230	285	140	160	125	102	14	3	18	4	13,2
65	290	350	200	180	145	122	15	3	18	4	24,2
80	310	355	200	195	160	138	17	3	18	4	27,3
100	350	395	240	215	180	158	17	3	18	8	42
125	400	450	280	245	210	188	19	3	18	8	60,9
150	480	520	360	280	240	212	21	3	23	8	87,2

13.22. Габаритные размеры и масса вентилей 14нж17ст и 14нж17п



D_y , мм	L	D	D_1	D_2	D_3	b	d_1	l_1	H	h	L_0	n	Масса (кг) вентилей	
	мм												с флан- цами	с патруб- ками под приварку
32	180	135	100	66	50	16	37	12	200	45	200	4	14,7	10,4
40	200	145	110	76	60	18	47	12	195	55	200	4	14,8	10,8
50	230	160	125	88	72	18	57	12	195	65	200	4	17,3	12,6
65	290	180	145	110	94	20	70	15	220	84	260	4	27,4	27,5
80	310	195	160	121	100	20	88	15	220	93	260	4	35,7	31,4
100	350	215	180	150	128	22	110	24	245	120	320	8	61	55,3

13.23 Габаритные размеры и масса вентилей 14нж17ст и 14нж17п
с D_y , равным 15, 20 и 25 мм

D_y , мм	L	d_p	d_1	l	l_1	H	h	Масса (кг) вентилей	
	мм							с цап- ками	с патруб- ками под приварку
15	130	M36×2	22	22	10	155	24	2,5	2,43
20	150	M39×2	27	23	26	205	35	6,62	6,42
25	160	M48×2	32	26	30	202	40	6,61	6,4

Примечание.
Обозначения размеров L , d_1 , l_1 для вентилей с патрубками под приварку показаны на рисунке в табл. 13.22.

сильфоном, благодаря чему предотвращается проникновение рабочей среды в окружающую атмосферу. Соединение крышки с корпусом может иметь прокладку из паронита, пластика или вакуумной резины. Может быть выполнено также беспрокладочное соединение крышки с корпусом. Для работы при вакууме до 0,5 Па используются прокладки из вакуумной резины в запорном органе и в соединении корпус—крышка. Управление вентилями производится вручную маховиком или рукояткой (D_y , равный 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80 и 100 мм) или от дистанционного привода через шарнирную муфту (D_y , равный 40, 50, 65, 80 и 100 мм). Корпус золотник и шпindel изготавливаются из коррозионно-стойких сталей 12X18H9T, 10X17H13M3T или других марок, сильфон — из стали 12X18H9T, крышка — из стали 10X18H4Г4Л, прокладка — из паронита, пластика, вакуумной резины, полиэтилена. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 350^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 0,85$ МПа.

Вентили запорные сильфонные из коррозионно-стойкой стали с электроприводом на $p_y = 1$ МПа (табл. 13.24 и 13.25). Условные обозначения 14иж917ст и 14иж917л. Предназначаются для коррозионных сред температурой до 350°C . Могут работать на вакууме до 0,5 Па. Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе электроприводом вертикально вверх. Допускается установка с горизонтальным расположением шпинделя, если имеется опора под электропривод. К трубопроводу присоединяются с помощью фланцев (D_y , равный 32, 40, 50, 65, 80 и 100 мм), или сваркой при помощи патрубков под приварку (D_y , равный 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80 и 100 мм), или цапками с наружной резьбой (D_y , равный 15, 20 и 25 мм). Присоединительные размеры фланцев по ГОСТ 1234—67 с размерами паза по ГОСТ 12832—67. Рабочая среда подается под золотник. Герметизация запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами, наплавленными сплавом повышенной стойкости (14иж917ст), или с использованием фторопласта-4, полистилена и других пластмасс или вакуумной резины. Зазор подвижного соединения шпindel—крышка герметизируется сильфоном, благодаря чему предотвращается проникновение рабочей среды в окружающую атмосферу. Соединение крышки с корпусом может иметь прокладку из паронита, пластика или вакуумной резины. Может быть выполнено также беспрокладочное соединение крышки с корпусом. Для работы при вакууме до 0,5 МПа используются прокладки из вакуумной резины в запорном органе и в соединении корпус—крышка. Управление вентилями осуществляется при помощи электропривода (табл. 13.26). Имеется также ручной дублер для управления вентилем при аварийных условиях. Корпус, золотник и шпindel изготавливаются из коррозионно-стойких сталей 12X18H9T, 10X17H13M3T или других марок, сильфон — из стали 12X18H9T, крышка — из стали 10X18H4Г4Л, прокладка — из паронита, пластика, вакуумной резины, полиэтилена. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 350^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 0,85$ МПа.

Вентили запорные прямоточные с пневмоприводом фланцевые из коррозионно-стойкой стали (табл. 13.27). Условное обозначение ЗЛ 21201. Предназначаются для агрессивных сред при температуре до 200°C . Вентили устанавливаются на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12821—67 на $p_y = 1,6$ МПа. Рабочая среда подается под золотник. Вентили имеют верхнее уплотнение, которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключить сальниковую камеру. Вентили управляются при помощи поршневого пневмопривода. Давление воздуха в пневмоприводе 0,6 МПа. Корпусные детали изготавливаются из сталей 10X18H9TЛ, 12X18H9T и 10X17H13M3T (исполнение I) или 10X18H12M3TЛ и 10X17H13M3T (исполнение II), в качестве прокладки, а также набивки сальника используется фторопласт-4. Уплотнительные кольца на корпусе и золотнике выполнены наплавкой стойкого сплава. Для вентилей в исполнении I условное давление $p_y = 1$ МПа, пробное $p_{пр} = 1,5$ МПа, рабочее $p_p = 1$ МПа. Для вентилей в исполнении II $p_y = 1,6$ МПа, $p_{пр} = 2,4$ МПа, $p_p = 1,6$ МПа. Температура рабочей среды $t_p \leq 200^\circ\text{C}$. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

13.24. Габаритные размеры и масса вентилей 14нж917ст и 14нж917п

	D_y , мм	L	D	D_1	D_2	D_3	b	d_2	l_1
	мм								
	32	180	135	100	66	50	18	47	12
	40	200	145	110	76	60	18	47	12
	50	230	160	125	88	72	18	57	12
	65	290	180	145	110	94	20	76	15
	80	310	195	160	121	105	20	88	15
	100	350	215	180	150	128	22	110	24
	D_y , мм	$\sim H$	h	l_2	D_0	Масса (кг) вентилей			
	мм								
						с патрубками под приварку		с фланцами	
	32	485	45	390	150	4	49,6	54	
	40	490	55	390	150	4	53	49	
	50	490	65	390	150	4	57,1	46	
	65	765	84	390	150	4	61	60	
	80	765	95	390	150	4	69	67	
	100	790	120	480	240	8	132	125	

13.25. Габаритные размеры и масса вентилей 14нж917ст и 14нж917п с D_y , равным 15, 20 и 25 мм

Цапковое
исполнение

	D_y , мм	L	d_p	d_1	l	l_1	l_2	H	h	D_0	Масса (кг) вентилей	
		мм									с цапками	с патрубками под приварку
15	130	M36×2	22	22	10	220	520	24	140	16,5	16,6	
20	150	M39×2	25	23	26	220	530	35	140	18,8	18,5	
25	160	M48×2	32	26	30	220	530	40	140	18,9	18,6	

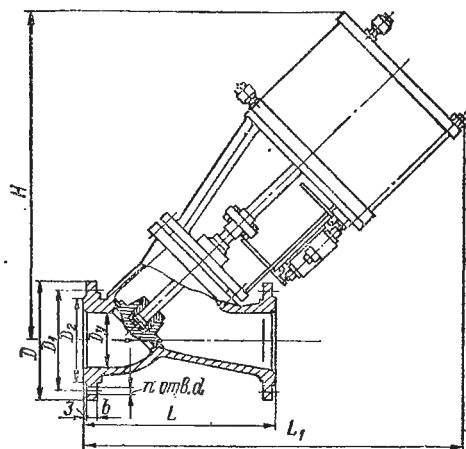
Примечание.
Остальные обозначения показаны на рисунке в табл. 13.24.

D_y , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин
15 20 25	87M111 УШ1 87M111 УШ1 87M111 УШ1	AB-042-4M	0,025	1300
32 40 50	87A008 87A008 87A008	АОЛ-11-2	0,18	2800
65 80	87B015 87B015	АОЛС2-11-14 или 4АХС71А4	0,6 или 0,65	1300
100	87B025	АОЛС2-21-4 или 4АХС80А4	1,3	1300

Вентили запорные угловые фланцевые из коррозионностойкой стали на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 13.28). Условное обозначение МЗ 23001. Предназначаются для жидких и газообразных агрессивных сред при температуре до 185°C . Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12821—67. Рабочая среда подается под золотник. Корпусные детали изготавливаются из стали 12Х18Н9Т или 10Х17Н13М2Т, в качестве набивки сальника используется фторопласт-4. Уплотнительные кольца на корпусе и золотнике выполнены из материала деталей. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 185^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 1,6$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Вентили запорные фланцевые фарфоровые на $p_y = 0,4$ МПа (табл. 13.29). Условное обозначение 15к12бк. Предназначаются для агрессивных сред при температуре до 120°C . Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Рабочая среда подается под золотник. Корпусные детали и золотник изготавливаются из твердого фарфора (корпус заключен и разъемную чугунную броню), прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется сухой асбест. Внутренняя поверхность корпуса покрыта коррозионностойкой глазурью. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 0,6$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 120^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 0,4$ МПа.

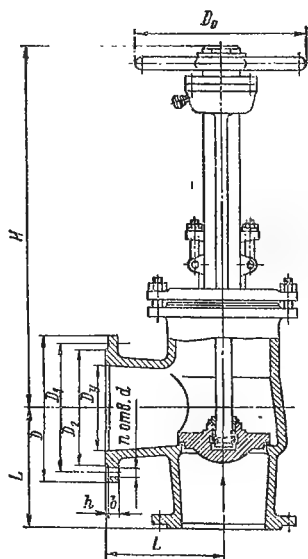
Вентили запорные фланцевые фарфоровые на $p_y = 0,6$ МПа (табл. 13.30). Условное обозначение 15к13бк. Предназначаются для агрессивных сред при температуре до 120°C . Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Рабочая среда подается под нижний сферический конец штока. Корпусные детали и шток изготавливаются из твердого фарфора (корпус заключен в разъемную чугунную броню), в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Внутренняя поверхность корпуса покрыта коррозионностойкой глазурью. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 120^\circ\text{C}$ допустимо рабочее давление среды $p_p = 0,6$ МПа.



D_y , мм	L	L_1	H	Mac- ca, кг
	мм			
50	230	485	485	35
80	310	590	505	63
100	350	670	600	118
150	480	800	770	162

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.7 на $p_y = 1,6$ МПа.

13.28. Габаритные размеры и масса вентилей МЗ 23001



D_y , MM	L	H	D_0	Macca. кг
	MM			
200	275	995	400	188
250	325	1385	450	283
300	375	1355	500	337

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , h , d , n приведены в табл. 3.7.

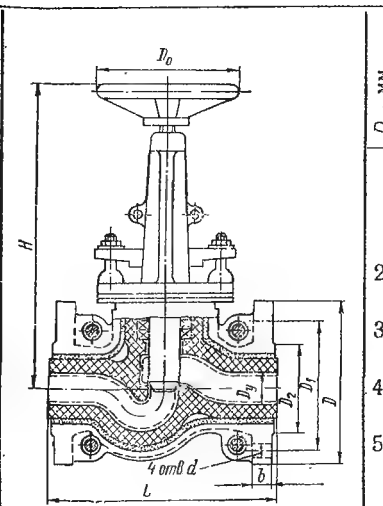
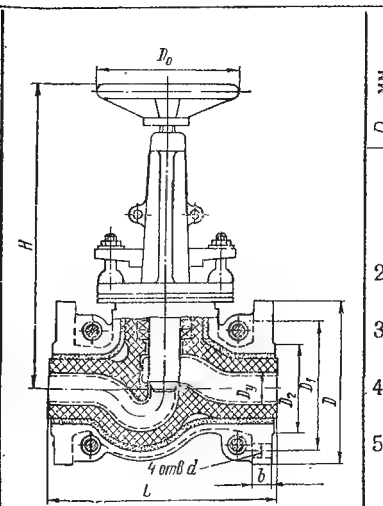
13.29. Габаритные размеры и масса вентилей 15к126к

Technical drawing of a valve assembly. The drawing shows a side view of the valve with a handwheel on top. Dimensions are indicated as follows: D_0 is the diameter of the handwheel; H is the total height from the base to the top of the handwheel; H_1 is the height from the base to the center of the valve stem; L is the length of the valve body; b is the thickness of the flange; D_1 , D_2 , and D are the diameters of the ports at different stages; and a note '6 мм Ø18' indicates a specific dimension for a part of the assembly.

D_y , мм	L	H	H_1	D_0	D
	мм				
80	350	523	130	200	235
100	400	580	155	250	260
125	450	694	190	320	290
150	600	853	220	320	340

D_y , мм	D_1	D_2	b	Масса, кг
	мм			
80	200	178	17	45
100	225	202	17	48
125	255	232	19	99,6
150	305	282	19	133

13.30. Габаритные размеры и масса вентилей 15к136к

	D_y , мм	L	H	D_0	D	D_1	D_2	b	d	Мас- са, кг
	мм									
	25	180	325	120	135	100	70	19	14	10,9
	32	200	367	120	145	110	90	19	14	12,6
	40	230	406	160	160	125	110	21	18	16
	50	290	480	160	180	145	128	21	18	22,7

13.4. Задвижки

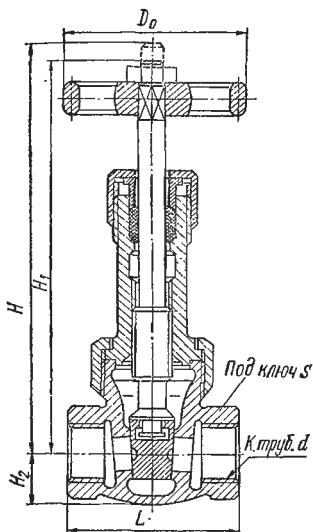
В трубопроводных системах, транспортирующих коррозионные и агрессивные среды, задвижки используются ограниченно в связи с тем, что при коррозионной или агрессивной среде размещать в ней резьбовой узел нецелесообразно, поэтому задвижки с невыдвижным шпинделем неприменимы, а в задвижках с выдвижным шпинделем последний совершает большой ход в сальнике, вызывая его усиленный износ и протечку среды; применение же сальника здесь неосуществимо. В задвижках перемещение клина или дисков вдоль уплотнительных колец корпуса сопряжено с большим трением, что в условиях коррозионной или агрессивной среды приводит к повышенному их износу. Помимо этого задвижки по своей конструкции требуют корпуса и крышки со значительным объемом полости и с большой поверхностью соприкосновения со средой. Это требует применения большого количества коррозионностойкой стали и сопровождается повышенным расходом ее в связи с коррозией металла. Коррозионные и агрессивные среды, как правило, транспортируются с помощью трубопроводов сравнительно небольших диаметров, на которых обычно устанавливаются вентили. Ниже приведены краткие технические характеристики бронзовых задвижек, используемых в некоторых случаях, и задвижек из коррозионностойкой стали, используемых для коррозионных сред.

Задвижки клиновые с выдвижным шпинделем муфтовые бронзовые на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 13.31). Условное обозначение УФ 13004. Предназначаются для воды, пара и слабоагрессивных сред при температуре до 200°C , требующих по своим свойствам применения бронзы. Задвижки могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Корпусные детали изготавливаются из бронзы, шпиндель — из стали 20Х13, в качестве набивки используется пропитанный асбест. Задвижки испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 200^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 2$ МПа. При испытании на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые на $p_y = 1,6$ МПа с выдвижным шпинделем фланцевые бронзовые (табл. 13.32). Условное обозначение КЗ 11082. Предназначаются для коррозионных сред гидролизных производств при температуре до 200°C . Задвижки могут устанавливаться на трубопроводах в любом рабочем положении. При работе на загрязненных средах задвижки устанавливаются только маховиком вверх. Управление задвижками ручное при помощи маховика. Затвор в виде упругого клина. Присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев, присоединительные размеры которых предусмотрены ГОСТ 1234—67. Основные детали изготавливаются из следующих материалов: корпус, клин, крышка — из бронзы, шпиндель — из коррозионностойкой стали 10Х17Н13МТЗ, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется фторопласт-4. Испытание задвижек на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 200^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 1,3$ МПа. При испытании герметичности запорного органа задвижки должны удовлетворять требованиям 3-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

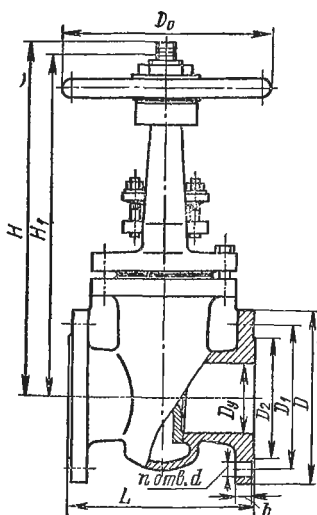
Задвижки клиновые двухдисковые с выдвижным шпинделем с электроприводом сварные фланцевые из коррозионностойкой стали (табл. 13.33). Условное обозначение З1нж914нж. Предназначаются для нитрозных газов при температуре до 200°C , влажного воздуха с примесью фтористых газов, паров и брызг фосфорной кислоты при температуре до 70°C . Задвижки могут устанавливаться на горизонтальном трубопроводе электроприводом вертикально вверх. При смазывании червячной пары и роликоподшипников густой смазкой и наличии опоры под электропривод допустима установка горизонтально на ребро и плашмя. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых для $p_y = 0,6$ МПа ($D_y \leq 600$ мм) и $p_y = 0,25$ МПа ($D_y \geq 800$ мм) установлены ГОСТ 1255—67. Задвижки могут изготавливаться с патрубками под приварку к трубопроводу. В задвижках предусмотрено верхнее уплотнение, которое при поднятом вверх до отказа затворе обеспечивает разгрузку сальника от давления рабочей среды. Задвижки управляются при помощи электропривода (табл. 13.34).

13.31. Габаритные размеры и масса задвижек УФ 13004



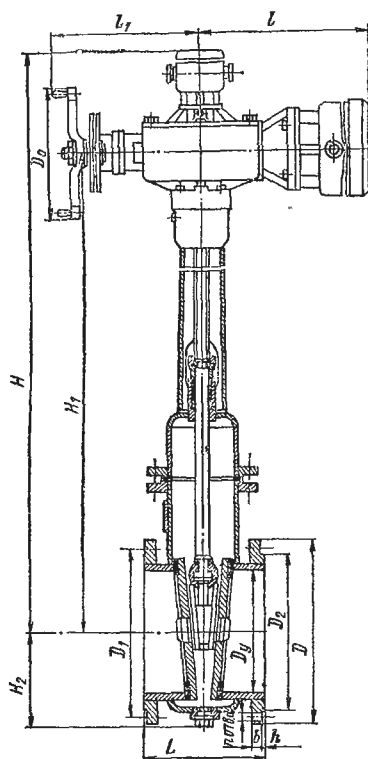
D_y , мм	L	H	H_1	H_2	S	D_0	d , дюйм- мм	Мас- са, кг
	мм							
15	60	165	145	15	32	65	$1\frac{1}{2}$	0,8
20	75	190	160	20	41	55	$\frac{3}{4}$	0,85
25	80	220	190	30	46	100	1	1,3
32	90	255	215	30	55	100	$1\frac{1}{4}$	1,9

13.32. Габаритные размеры и масса задвижек ҚЗ 11082



D_y , мм	L	D	D_1	D_2	b	d	H	H_1	D_0	n	Масса, кг
	мм										
50	180	160	125	102	17	18	373	313	240	4	28
80	210	195	160	138	19	18	487	395	240	4	36,8
100	230	215	180	158	21	18	560	450	320	8	47,7
150	280	280	240	212	25	23	750	590	400	8	83,2
200	330	335	295	268	27	23	750	586	400	12	134

13.33. Габаритные размеры и масса задвижек 31нж914нж



D_y , мм	L	H	H_1	H_2	l	l_1	D_0
	мм						
200	230	1140	770	170	460	468	240
250	250	1220	890	190	460	468	240
300	270	1485	1060	225	495	468	320
400	310	1750	1245	270	495	468	320
500	350	2265	1820	325	570	495	320
600	390	2410	1820	380	570	495	320
800	470	3290	2520	500	604	462	320
1000	550	3980	2966	600	604	462	320
1200	630	4670	3520	690	820	788	400

D_y , мм	D	D_1	D_2	b	h	d	n	Масса, кг
	мм							
200	315	280	258	19	3	18	8	135
250	370	335	312	20	3	18	12	160
300	435	395	365	20	4	23	12	224
400	535	495	465	24	4	23	16	300
500	640	600	570	25	4	23	16	518
600	755	705	670	25	5	27	20	625
800	975	920	880	21	5	30	24	1049
1000	1175	1120	1080	25	5	30	28	1765
1200	1375	1320	1280	25	5	30	32	2180

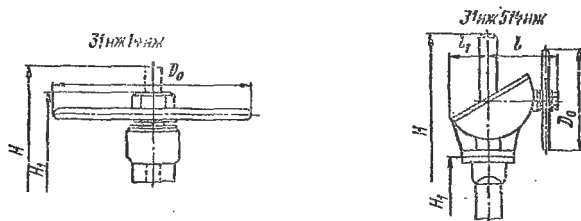
13.34. Основные данные электроприводов задвижек 31нж914нж

D_y , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, мин
200	87Б015	АОЛС-11-4	0,6	0,67
250	87Б015	АОЛС-11-4	0,6	0,9
300	87Б025	АОЛС2-21-4	1,3	0,88
400	87Б025	АОЛС2-21-4	1,3	1,16
500	87В050	АОЛС2-22-4	2,0	1,32
600	87В050	АОЛС2-22-4	2,0	1,6
800	87В085	АОЛС2-31-4	3	2,1
1000	87В085	АОЛС2-31-4	3	2,5
1200	87Г145	АОС2-41-4	5,2	2,6

Корпусные детали изготавливаются из сталей 12Х18Н9Т, 20Х13 и 14Х17Н2, прокладка — из паронита, в качестве набивки используется сухой асбест. Уплотнительные кольца на корпусе и днах выполнены наплавкой из коррозионно-стойкой стали. Для задвижек с диаметром D_y , равным 200; 250; 300; 400; 500 и 600 мм, условное давление $p_y = 0,6$ МПа, пробное давление $p_{пр} = 0,9$ МПа. Для задвижек с D_y , равным 800; 1000 и 1200 мм, $p_y = 0,25$ МПа, $p_{пр} = 0,4$ МПа. Допускается температура рабочей среды $t_r \leq 200^\circ \text{C}$, при этом рабочее давление может быть равно условному. При испытаниях на герметичность задвижки должны удовлетворять требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые двухдисковые с выдвижным шпинделем сварные фланцевые из коррозионно-стойкой стали (табл. 13.35). Условные обозначения 31нж14нж (задвижки с ручным управлением маховиком) и 31нж514нж (задвижки с ручной конической передачей). Предназначаются для нитрозных газов при температуре до 200°C , влажного воздуха с примесью фтористых газов, паров и брызг фосфор-

13.35. Габаритные размеры и масса задвижек
31нж14нж и 31нж514нж



D_y , мм	L	H	H ₁	H ₂	l	t ₁	D ₀	D	D ₁	D ₂	b	h	d	n	Мас- са, кг
	мм														

Задвижки 31нж14нж

200	230	1020	770	170	—	—	450	315	280	258	19	3	18	8	89
250	250	1190	890	190	—	—	450	370	335	312	20	3	18	12	113
300	270	1425	1060	225	—	—	450	435	395	365	20	4	23	12	173
400	310	1710	1312	270	—	—	450	535	495	465	24	4	23	16	237
500	350	2190	1666	325	—	—	640	640	600	570	25	4	23	16	406
600	390	2515	1888	380	—	—	640	755	705	670	25	5	27	20	535

Задвижки 31нж514нж

800	470	3290	2520	500	285	140	640	975	920	880	21	5	30	24	991
1000	550	3980	2966	600	285	140	640	1175	1120	1080	25	5	30	28	1707
1200	630	4670	3760	690	325	220	1000	1375	1320	1280	25	5	30	32	1800

Примечание.

Устройство задвижек и обозначения остальных размеров показаны на рисунке в табл. 13.33.

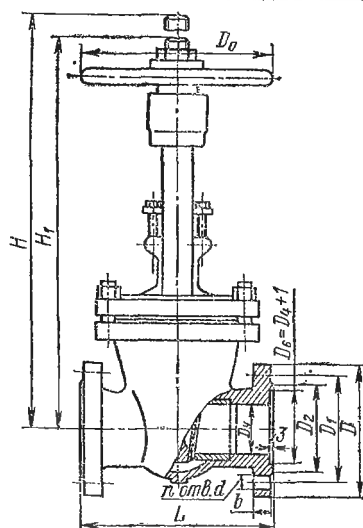
ника — из пропитанного асбеста. Гидравлическое испытание задвижек на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре $t_p = 200^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 2,5$ МПа. При испытании на герметичность запорного органа задвижки должны соответствовать требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые из коррозионностойкой стали с выдвижным шпинделем фланцевые с электроприводом на $p_y = 2,5$ МПа (см. табл. 6.64). Условное обозначение 30иж97нж (ЗЛ 11025). Предназначаются для слабоагрессивных сред при рабочей температуре до 300°C . Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе электроприводом вертикально вверх. Допускается устанавливать задвижки горизонтально на ребро или плашмя при смазывании червячной пары и роликов подшипников густой смазкой и наличии опоры под электропривод. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12821—67. Герметичность запорного органа обеспечивается применением затвора в виде упругого клина. Уплотнительные поверхности корпуса и клина наплавлены коррозионностойкой сталью. На нижней части шпинделя имеется кольцевой бурт, который при подъеме клина вверх до отказа упирается в крышку, перекрывая зазор в соединении между крышкой и шпинделем. При этом сальниковая камера отключается от полости задвижки. Управляются задвижки электроприводом (см. табл. 6.65), имеется ручной дублер для управления в аварийных условиях. Корпус, крышка, клин, сальник, стойка, маховик изготавливаются из коррозионностойкой стали 10X18H9TЛ, шпиндель — из стали 14X17H2, прокладка — из паронита, набивка сальника из пропитанного асбеста. Гидравлическое испытание задвижек на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,2$ МПа. При испытаниях на герметичность запорного органа задвижки должны удовлетворять требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—67.

Задвижки клиновые из коррозионностойкой стали с выдвижным шпинделем фланцевые на $p_y = 2,5$ МПа (см. табл. 6.66). Условное обозначение 30иж97нж. Предназначаются для слабоагрессивных сред при рабочей температуре до 300°C . Устанавливаются на трубопроводе при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12821—67. Управляются вручную при помощи маховика. Герметичность запорного органа обеспечивается применением затвора в виде упругого клина. Уплотнительные поверхности корпуса и клина наплавлены коррозионностойкой сталью. На нижней части шпинделя имеется кольцевой бурт, который при подъеме шпинделя вверх до отказа упирается в крышку, перекрывая зазор в соединении между крышкой и шпинделем. При этом сальниковая камера отключается от полости задвижки. Корпус, крышка, клин, сальник, стойка, маховик изготавливаются из коррозионностойкой стали 10X18H9TЛ, шпиндель — из стали 14X17H2, прокладка — из паронита, набивка сальника — из пропитанного асбеста.

Гидравлическое испытание задвижек на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,2$ МПа. При испытаниях на герметичность запорного органа задвижки должны удовлетворять требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые из коррозионностойкой стали фланцевые на $p_y = 6,4$ МПа (табл. 13.37). Условное обозначение 30иж76нж. Предназначаются для слабоагрессивных сред при рабочей температуре до 300°C . Устанавливаются на трубопроводе в любом рабочем положении, присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12822—67. Управляются вручную при помощи маховика. Герметичность запорного органа обеспечивается применением затвора в виде сплошного клина. Уплотнительные поверхности корпуса и клина наплавлены сплавом повышенной стойкости. Корпус, крышка, клин, шпиндель и сальник изготавливаются из коррозионностойкой стали, прокладка — из паронита, сальниковая набивка — из асбеста. Гидравлическое испытание задвижек на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 5,6$ МПа. При испытаниях на герметичность запорного органа задвижки должны удовлетворять требованиям 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.



D_y , мм	L	H	H_1	D_0	Мас- са, кг
	мм				
50	250	505	435	280	46
80	310	680	580	280	80
100	350	725	600	400	128
150	450	975	790	450	246

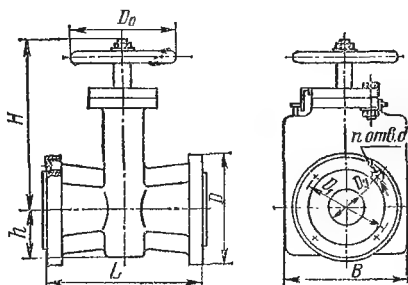
Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , D_3 , D_4 , b , d , n приведены в табл. 3.7.

13.5. Шланговые вентили и клапаны

В шланговых вентилях и клапанах для перекрытия потока среды используется резиновый пережимной шланг, размещенный в металлическом корпусе из алюминиевого сплава. Предназначаются для коррозионных и абразивных сред при температуре до 110°C . Рабочее давление допускается до 0,6 МПа. Управление может осуществляться вручную с помощью маховика с использованием поршневого пневмопривода или от электропривода. Ниже приведены краткие технические характеристики и габаритные размеры запорных вентилей и клапанов, выпускаемых серийно.

Шланговые вентили фланцевые из алюминиевого сплава на $p_y = 0,6$ МПа (табл. 13.38). Условное обозначение вентилей П 98007. Предназначаются для агрессивных сред и кислот с концентрацией 5—20% при рабочей температуре до 110°C , абразивных сред, комбикормовых смесей при рабочей температуре до 50°C . Нормальная эксплуатация осуществляется при температуре окружающей среды от -15 до $+35^\circ\text{C}$. Устанавливаются на трубопроводе в любом рабочем положении. Присоединяются к трубопроводу фланцами, присоединительные размеры которых установлены ГОСТ 1234—67 на $p_y = 1$ МПа. Рабочая среда подается в любом направлении. Управление вентилем ручное при помощи маховика. Корпус, крышка и traversы изготавливаются из алюминиевого сплава, шпиндель — из стали 20Х13, шланг — из резины. Гидравлическое испытание на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа.

Шланговые клапаны фланцевые с пневмоприводом на $p_y = 0,6$ МПа (табл. 13.39). Условное обозначение клапанов П 98005. Предназначаются для агрессивных сред и кислот с концентрацией 5—20%, при рабочей температуре до 110°C , абразивных сред, комбикормовых смесей при рабочей температуре до 50°C . Нормальная эксплуатация осуществляется при температуре окружающей среды от -15 до $+35^\circ\text{C}$. Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, пневмоприводом вверх. Присоединяются к трубопроводу фланцами, присоединительные размеры которых установлены ГОСТ 1234—67 на $p_y = 1$ МПа. Рабочая среда подается в любом направлении. Управление клапанами при помощи поршневого пневмопривода, работающего под действием управляющего воздуха.



D_y , мм	L	D	D_1	d	H	h	B	D_0	n	Мас- са, кг
	мм									
50	230	160	125	18	236	80	180	100	4	9
80	310	195	160	18	294	98	225	200	4	16
100	350	215	180	18	385	125	310	280	8	32
125	400	245	210	18	420	127	336	280	8	34
150	480	280	240	23	512	180	400	450	8	53
200	600	335	295	23	520	182	484	500	8	75

13.39. Габаритные размеры и масса шланговых клапанов П 98005

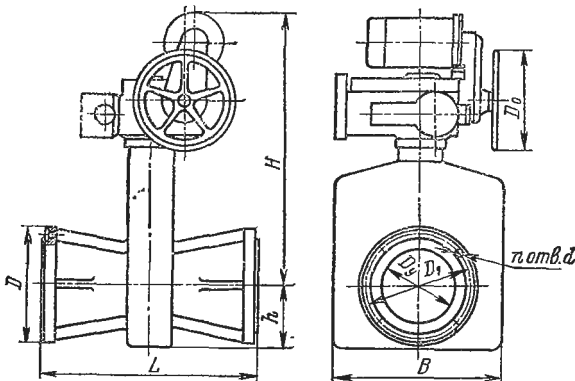
D_y , мм	L	D	D_1	H	h
	мм				
50	230	160	125	446	80
80	310	195	160	580	98
100	350	215	180	715	125
125	400	245	210	800	127
150	480	280	240	1045	180
200	600	335	295	1045	182

D_y , мм	B	D_0	d	n	Масса, кг
	мм				
50	180	120	18	4	13
80	225	160	18	4	23
100	310	200	18	8	46
125	336	200	18	8	47
150	400	280	23	8	80
200	484	280	23	8	92

с давлением 0,4—0,6 МПа. Пневмопривод имеет ручной дублер для управления клапанами в аварийных условиях. Для сигнализации крайних положений затвора установлен электрический путевой выключатель типа ВПК 2110 или пневматический сигнализатор ИВ 76-21. Корпус, крышка и траверсы изготавливаются из алюминиевого сплава, шпиндель — из стали 20Х13, шланг — из резины. Гидравлическое испытание на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа.

Шланговые клапаны фланцевые с электроприводом на $p_y = 0,6$ МПа (табл. 13.40). Условное обозначение П 98010. Предназначаются для агрессивных

13.40. Габаритные размеры и масса шланговых клапанов П 98010

										
D_y , мм	L	D	D_1	H	h	B	D_0	d	n	Масса, кг
	мм									
50	230	160	125	500	80	180	150	18	4	37
80	310	193	160	560	98	225	150	18	4	45
100	350	215	180	690	125	310	240	18	8	72
125	400	245	210	640	127	336	240	18	8	91
150	480	280	240	750	180	400	240	23	8	94
200	600	335	295	750	182	484	240	23	8	130

сред и кислот с концентрацией 5—20%, при рабочей температуре до 110° С, абразивных сред, комбикормовых смесей при рабочей температуре до 50° С. Нормальная эксплуатация осуществляется при температуре окружающей среды от —15 до +35° С. Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, электроприводом вверх. Присоединяются к трубопроводу фланцами, присоединительные размеры которых установлены ГОСТ 1234—67 на $p_y = 1$ МПа. Рабочая среда подается в любом направлении. Управление клапанами при помощи электропривода (табл. 13.41). Имеется ручной дублер для управления при аварийном отсутствии электроэнергии.

Корпус и траверсы изготавливаются из алюминиевого сплава, шланг — из резины. Гидравлическое испытание на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа.

D_y , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, мин
50 80	ТЭ099.058М	4АА56В4	0,18	1,8 2,2
100 125	Б.099.098М	АОЛС2-12-4Ф2	0,9	0,8 1,2
150 200		АОЛС2-21-4Ф2	1,3	0,6 0,8

Глава 14

РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА ДЛЯ КОРРОЗИОННЫХ И АГРЕССИВНЫХ СРЕД

14.1. Конструкции регулирующей арматуры для коррозионных и агрессивных сред

Для коррозионных и агрессивных сред применяется регулирующая арматура в виде клапанов регулирующих мембранных с защитным покрытием или клапанов регулирующих двухседельных из коррозионностойкой стали. В первых коррозионная стойкость достигается покрытием корпусных деталей различными коррозионностойкими неметаллическими материалами. Во вторых материалом корпусных деталей и плунжера является коррозионностойкая сталь. Чугунные мембранные регулирующие клапаны используются при давлении p_y до 0,6 МПа, для более высоких давлений применяются регулирующие клапаны из коррозионностойкой стали. В качестве регулирующей арматуры могут применяться и шланговые вентили.

14.2. Клапаны регулирующие мембранные (диафрагмовые)

Корпусные детали мембранных клапанов изготавливаются из серого чугуна, изнутри наносится коррозионностойкое покрытие. Расход рабочей среды регулируется перекрытием прохода в седле гибкой мембраной, изготавливаемой из полиэтилена, фторопласта или резины. Мембрана является наименее долговечным элементом этих клапанов. Ниже приведены краткие технические характеристики и габаритные размеры регулирующих мембранных клапанов, выпускаемых серийно.

При гидравлическом испытании на герметичность регулирующих мембранных клапанов через закрытый регулирующий (запорный) орган клапана допускаются протечки воды в следующих объемах:

D_y , мм	10	15	20	25	32	40	50	80	100
Допустимая протечка, г/мин	14	34	40	65	105	135	215	475	760

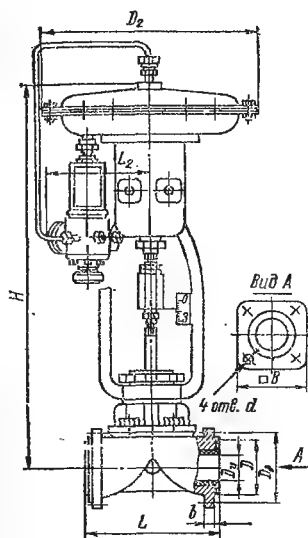
Рекомендуемые материалы защитных покрытий и мембран мембранных клапанов приведены в табл. 14.1.

**14.1. Рекомендуемые материалы защитных покрытий
и мембран мембранных вентилях и клапанов**

Допустимая температура, °С, не более	Агрессивная среда	Концентрация, %	Рекомендуемый материал покрытия и мембраны
60	Кислоты: азотная плавиковая соляная серная уксусная Растворы щелочей Спирты Растворы солей минеральных кислот	50 Любая » 50 10 Любая » »	Полиэтилен
110	Любая агрессивная среда за исключением щелочных металлов, элементарного фтора и окиси фтора	Любая	Фторопласт-4
110	Кислоты; азотная серная плавиковая соляная кремнефтористоводородная уксусная фосфорная Царская водка Перекись водорода Растворы солей минеральных кислот Бром, хлор, хлористый водород и кислород Спирт и глицерин Нефтепродукты (бензин, керосин и минеральное масло)	98 Любая	Фторопласт-42ЛД
Примечание. Фторопласт не стоек в растворителях (кетон, дихлорэтан, этилацетат, метилкетон и гидротетрафуран).			

Клапаны регулирующие мембранные с защитным покрытием с пневматическим мембранным исполнительным механизмом фланцевые чугунные на $p_y = 0,6$ МПа, $p_y = 0,4$ МПа и $p_p = 0,3$ МПа (табл. 14.2). Вид действия — «нормально открыт» (НО), при подаче командного давления воздуха клапан закрывается. Условные обозначения: РХ 65231(НО), 25ч5п1 (НО), 25ч5п2 (НО). Предназначаются для жидких и газообразных коррозионных сред при температуре до 60 или 110° С в зависимости от материала защитного покрытия (табл. 14.3). Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, МИМ вверх. Рабочая среда подается под мембрану с любой стороны прохода. Управляются клапаны дистанционно при помощи сжатого воздуха. Полный ход штока

14.2. Габаритные, присоединительные размеры и масса регулирующих клапанов 25ч5п1 (НО), 25ч5п2 (НО) и РХ 65231 (НО)



D_y , мм	L	L_2	H	D	D_1	D_2
	мм					
10	90	140	430	22	60	200
15	110	140	455	38	65	200
20	130	140	572	45	75	250
25	150	140	586	53	85	250
32	170	160	695	62	100	310
40	190	160	705	74	110	310
50	200	325	800	86	125	380
80	240	325	850	125	150	380
100	300	325	1040	145	170	470

D_y , мм	B	b	d	K_{V_y} , м ³ /ч	Масса (кг) с позиционером	
	мм				Исполнение 1 (полиэтилен)	Исполнение 2 (фторопласт)
10	60	11	7	1,3	7,8	7,9
15	75	13	14	3,2	8,7	8,8
20	80	13	14	5	16,3	17,1
25	90	16	14	8	17,2	18,3
32	105	17	18	13	26,9	29
40	110	19	18	20	29,3	32,7
50	125	20	18	32	46,5	49,7
80	140	20	18	80	56,9	57,5
100	155	20	18	130	94,3	95,1

происходит при изменении командного давления воздуха от 0,02 до 0,1 МПа (подается в позиционер). Управляющее давление воздуха 0,25 или 0,4 МПа. Корпусные детали изготавливаются из чугуна, корпус изнутри покрывается коррозионно-стойким материалом, шток изготавливается из стали 20Х13. Материалы защитных покрытий и мембран приведены в табл. 14.3. Условное и пробное давления следующие:

D_y , мм	20; 25; 32	40; 50	80; 100
p_y , МПа	0,6	0,4	$p_p = 0,3$ МПа
$p_{пр}$, МПа	0,9	0,6	0,45
p_p , МПа	0,6	0,4	0,3

Клапаны регулирующие мембранные с защитным покрытием с пневматическим мембранным исполнительным механизмом фланцевые чугунные на $p_y = 0,6$ МПа, $p_y = 0,4$ МПа и $p_p = 0,3$ МПа (табл. 14.4). Вид действия — «нормально закрытый» (НЗ), при подаче командного давления воздуха клапан открывается. Условные обозначения РХ 65231 (НЗ), 25ч7п1 (НЗ), 25ч7п2 (НЗ). Предназначаются для жидких и газообразных коррозионных сред при температуре до 60 или 110° С в зависимости от материала защитного покрытия (табл. 14.5). Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, МИМ вверх.

14.3. Материалы защитных покрытий и мембран регулирующих мембранных клапанов РХ 65231 (НО), 25ч5п1 и 25ч5п2

Условное обозначение	D_y , мм	Материал		Допустимая температура рабочей среды, °С
		покрытия	мембраны	
РХ 65231 (НО)	10; 15; 20; 25; 32; 40; 50	Полнэтилен		60
		Фторопласт-42ЛД	Фторопласт-4	110
25ч5п1 (НО)	80; 100	Полиэтилен		60
25ч5п2 (НО)		Фторопласт-42ЛД	Фторопласт-4	110

14.4. Габаритные, присоединительные размеры и масса регулирующих клапанов и РХ 65231 (НЗ), 25ч7п1 (НЗ), 25ч7п2 (НЗ)

Technical drawing of a valve assembly. The main view shows the valve with dimensions L , H , D , D_1 , D_2 , B , b , and d . A detail view of the valve body shows dimensions D_1 , D_2 , D_3 , L , b , and A . The drawing is labeled with $Bu\bar{A}$ and $4 om\bar{B}. d$.

D_y , мм	L	H	D	D_1	D_2	B
	мм					
10	90	515	22	60	200	60
15	110	540	38	65	200	75
20	130	705	45	75	250	80
25	150	716	53	85	250	90
32	170	825	62	100	310	105
40	190	835	74	110	310	110
50	200	855	86	125	380	125
80	240	900	125	150	380	140
100	270	1095	145	170	470	155

D_y , мм	b	d	K_{V_y} , м³/ч	Масса (кг) с позиционером	
	мм			Исполнение 1 (полнэтилен)	Исполнение 2 (фторопласт)
10	11	7	1,3	9,2	9,3
15	13	14	3,2	10,1	10,2
20	15	14	5	17,8	17,6
25	16	14	8	18,7	19,8
32	17	18	13	28,8	30,8
40	19	18	20	31,1	34,5
50	20	18	32	48,4	52,2
80	20	18	80	58,9	59,5
100	20	18	130	96,3	97,1

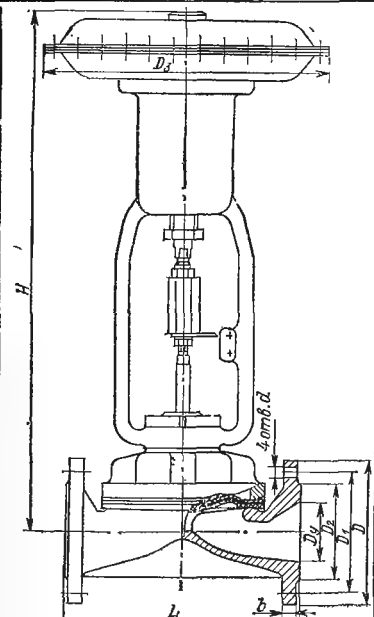
14.5. Материалы защитных покрытий и мембран
регулирующих мембранных клапанов РХ 65231 (НЗ), 25ч7п1 и 25ч7п2

Условное обозначение	D_y , мм	Материал		Допустимая температура рабочей среды, °С
		покрытия	диафрагмы	
РХ 65231 (НЗ)	10; 15; 20; 25; 32; 40; 50	Полиэтилен Фторо- пласт-42ЛД	Фторопласт-4	60 110
25ч7п1 (НЗ) 25ч7п2 (НЗ)	80; 100	Полиэтилен Фторо- пласт-42ЛД	Фторопласт-4	60 110

Рабочая среда подается под мембрану с любой стороны прохода. Управление клапанами дистанционное при помощи сжатого воздуха. Полный ход штока происходит при изменении командного давления воздуха от 0,02 до 0,1 МПа (подается в позиционер). Управляющее давление воздуха 0,25 или 0,4 МПа. Корпусные детали изготавливаются из чугуна, корпус изнутри покрывается коррозионностойким материалом. Материалы защитных покрытий мембран приведены в табл. 14.5. Условные рабочие и пробные давления те же, что и для клапанов 25ч5п1 (НО), приведены на стр. 217.

Клапаны регулирующие мембранные эмалированные с пневматическим мембранным исполнительным механизмом (МИМ) фланцевые чугунные на $p_y = 0,6$ МПа, $p_y = 0,4$ МПа и $p_p = 0,3$ МПа (табл. 14.6). Вид действия — «нор-

14.6. Габаритные размеры и масса регулирующих клапанов
25ч35эм1-3 (НО)

	D_y , мм	L	D	D_1	D_2	D_3	H	b	d	Масса, кг
		МИМ								
	10	120	90	60	40	200	280	12	14	11
	15	130	95	65	45	200	280	12	14	11,5
	20	150	95	65	58	250	445	14	14	17,5
	25	160	100	75	68	250	450	14	14	18,5
	32	180	120	90	78	250	460	16	14	29,5
	40	200	130	100	88	310	567	16	14	31
	50	230	140	110	102	380	600	17	14	47,5
	65	290	160	130	122	380	600	17	14	49,5
	80	310	185	150	128	380	715	19	18	65
	100	350	205	170	148	470	856	19	18	100

мально открыт» (НО), при подаче командного давления воздуха клапан закрывается. Условное обозначение 25ч35эм1-3 (НО). Предназначаются для агрессивных сред при рабочей температуре от -15 до $+120^{\circ}\text{C}$ (исполнения 1 и 2) и от -15 до $+90^{\circ}\text{C}$ (исполнение 3). Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, МИМ вверх. Рабочая среда подается под мембрану с любой стороны. Управление клапанами дистанционное при помощи сжатого воздуха. На МИМ установлено позиционное реле (позиционер). Полный ход штока происходит при изменении командного давления воздуха от 0,02 до 0,1 МПа (подается в позиционер).

Управляющее давление воздуха 0,25 МПа. Корпусные детали изготавливаются из чугуна, внутренняя поверхность корпуса и уплотнительная поверхность присоединительных фланцев покрыты кислотостойкой эмалью. Условные, пробные и рабочие давления:

D_y , мм	10; 15	20; 25; 32	40; 50	65; 80; 100
p_y , МПа	1	0,6	0,4	—
$p_{пр}$, МПа	1,5	0,9	0,6	0,45
p_p , МПа	1	0,6	0,4	0,3

Клапаны регулирующие мембранные эмалированные с пневматическим мембранным исполнительным механизмом (МИМ) фланцевые чугунные на $p_y = 0,6$ МПа; $p_y = 0,4$ МПа и $p_p = 0,3$ МПа (табл. 14.7). Вид действия — «нор-

14.7. Габаритные размеры и масса регулирующих клапанов
25ч36эм1-3 (НЗ)

D_y , мм	L	D	D_1	D_2	D_3	H	b	d	Масса, кг
мм									
10	120	90	60	40	200	310	12	14	9
15	130	95	65	45	200	310	12	14	9,5
20	150	95	65	58	250	670	14	14	19,3
25	160	100	75	68	250	575	14	14	20,5
32	180	120	90	78	250	663	16	14	31,5
40	200	130	100	88	310	587	16	14	33
50	230	140	110	102	380	630	17	14	51,5
65	290	160	130	122	380	630	17	14	53,5
80	310	185	150	128	380	740	19	18	67
100	350	205	170	148	470	886	19	18	105

Примечание.

Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 14.6.

мально закрыт» (НЗ), при подаче командного давления воздуха клапан открывается. Условное обозначение 25ч36эм1-3 (НЗ). Предназначаются для агрессивных сред при рабочей температуре от -15 до $+120^{\circ}\text{C}$ (исполнения 1 и 2) и от -15 до $+90^{\circ}\text{C}$ (исполнение 3). Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, МИМ вверх. Рабочая среда подается под мембрану с любой стороны. Управление клапанами дистанционное при помощи сжатого воздуха. На МИМ установлено позиционное реле (позиционер). Полный ход штока происходит при изменении командного давления воздуха от 0,02 до 0,1 МПа (подается в позиционер). Управляющее давление воздуха 0,25 МПа. Корпусные детали изготавливаются из чугуна, внутренняя поверхность корпуса и уплотнительная поверхность присоединительных фланцев покрыта кислотостойкой эмалью. Условные, пробные и рабочие давления те же, что и для клапанов 25ч35эм1-3 (НО), приведены на стр. 219.

14.3. Клапаны регулирующие двухседельные

Регулирующие клапаны для агрессивных сред двухседельного типа имеют такую же конструкцию, как и регулирующие клапаны арматуры общетехнического назначения, но детали, соприкасающиеся с рабочей средой, изготавливаются из коррозионностойких сталей. Некоторые конструкции имеют сильфонное уплотнение штока. Клапаны управляются дистанционно при помощи сжатого воздуха. Ниже приведены краткие технические характеристики, габаритные размеры и масса регулирующих клапанов, применяемых для агрессивных сред, из числа наиболее часто применяемых конструкций.

В регулирующих клапанах с мембранным исполнительным механизмом (МИМ) допускается порог чувствительности не выше 3 кПа. Регулирующие клапаны выпускаются с линейной или равнопроцентной пропускной характеристикой. При линейной характеристике диапазон изменения пропускной способности $D_K = 7,5$, при равнопроцентной — $D_K = 18$. Минимальная пропускная способность в пределах регулирования допускается не более 5% от $K_{V_{y0}}$.

Клапаны регулирующие сильфонные с пневматическим мембранным исполнительным механизмом фланцевые из коррозионностойкой стали на $p_y = 4$ МПа (табл. 14.8). Условные обозначения: 25нж14нжМ (Н0) и 25нж16нжМ (НЗ).

14.8. Габаритные размеры и масса регулирующих клапанов 25нж14нжМ (Н0) и 25нж16нжМ (НЗ)

Вид действия Н0

Вид действия НЗ

D_{y0} мм	L	H	H_1	h	D_H	D_0	K_{V100}	K_{V60}	Масса, кг	
	мм						м³/ч			
	25	160	1010	170	120	310	200	16	10	48,5
	40	200	1135	170	140	310	200	40	25	58
	50	230	1135	170	160	310	200	63	40	64
	80	310	1315	224	210	380	240	160	100	110
	100	350	1690	275	280	460	320	250	160	169
	150	480	1755	275	360	460	320	400	250	260

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , b , d , n
приведены в табл. 3.7.

Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих агрессивные среды при температуре до 250° С. Температура окружающей среды от —30 до +50° С. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12823—67. Клапаны могут быть установлены в любом рабочем положении. Управляются клапаны дистанционно, при помощи сжатого воздуха. Полный ход плунжера происходит при изменении командного давления воздуха от 0,02 до 0,10 МПа.

пользуются пропитанный асбест, ФУМ-В или фторопласт-4. На прочность клапаны испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 6$ МПа. При температуре рабочей среды $t_p \leq 200^\circ \text{C}$ рабочее давление p_p допускается до 4 МПа, при $t_p = 300^\circ \text{C}$ $p_p = 3,7$ МПа.

Клапаны регулирующие с пневматическим мембранным исполнительным механизмом фланцевые из коррозионностойкой стали на $p_y = 6,4$ МПа (табл. 14.10). Условные обозначения: 25нж48нжМ (НО) или И 65235 (НО) и 25нж50нжМ (НЗ) или И 65235 (НЗ). Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих агрессивные среды при температуре до 200°C . Температура окружающей среды от -40 до $+50^\circ \text{C}$ или от -30 до $+50^\circ \text{C}$ (в зависимости от

14.10. Габаритные размеры и масса регулирующих клапанов

25нж48нжМ (НО) или И 65235 (НО)
и 25нж50нжМ (НЗ) или И 65235 (НЗ)

D_y , мм	L	H	h	D_H	K_{V100}	K_{V60}	K_{V40}	K_{V25}	Масса, кг
	мм				м ³ /ч				
25	210	530	110	250	16	10	6,3	4	31
40	260	650	130	310	40	25	16	10	47
50	300	660	168	310	63	40	25	16	59
80	380	860	210	380	160	100	63	40	105
100	430	1090	265	470	250	160	100	63	166
150	550	1140	325	470	630	400	250	160	253
200	650	1455	435	560	1000	630	400	250	493

Примечание.

Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 14.9. Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , b , d , n приведены в табл. 3.7.

типа исполнительного механизма). Технические требования регламентированы ГОСТ 12893—67. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12823—67. Клапаны могут быть установлены на трубопроводе в любом рабочем положении. Управляются клапаны дистанционно при помощи сжатого воздуха давлением 0,25 МПа. Полный ход плунжера происходит при изменении командного давления воздуха от 0,02 до 0,10 МПа (подается в позиционер). На клапанах в процессе эксплуатации допускаются следующие перепады давлений среды Δp :

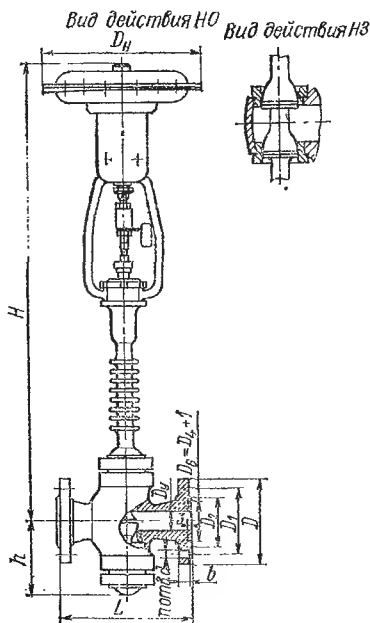
D_y , мм	≤ 40	≥ 80
Δp , МПа	≤ 2	≤ 1,2

Мембранный исполнительный механизм имеет дополнительные блоки в виде ручного дублира и позиционера.

Корпусные детали изготавливаются из коррозионностойких сталей 10Х18Н9ТЛ, 10Х18Н12М3ТЛ, 15Х18Н12С4ТЮ и 5Х20Н25М3Д2ТЛ, плунжер и седла — из стали 14Х17Н2, 10Х17Н13М3Т, 15Х18Н12С4ТЮ и 06ХН28МДТ, прокладка — из фторопласта-4, в качестве набивки сальника используется ФУМ-В. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. При температуре рабочей среды $t_p \leq 200^\circ \text{C}$ рабочее давление p_p допускается до 6,4 МПа, при $t_p = 300^\circ \text{C}$ $p_p = 5,6$ МПа.

Клапаны регулирующие с пневматическим мембранным исполнительным механизмом фланцевые из коррозионностойкой стали на $p_y = 6,4$ МПа (табл. 14.11). Условные обозначения 25нж52нжМ (НО) и 25нж54нжМ (НЗ). Предназначаются для жидких и газообразных коррозионных сред (в которых стойки

14.11. Габаритные размеры и масса регулирующих клапанов
25нж52нжМ (НО) и 25нж54нжМ (НЗ)



D_y , мм	L	H	h	D_H	K_{V100}	K_{V60}	Mac- ca, кг
	мм				м ³ /ч		
25	210	755	90	250	16	10	32
40	260	880	140	310	40	25	50
50	300	900	160	310	63	40	56
80	380	1080	210	380	160	100	98
100	430	1310	285	460	250	160	140
150	550	1370	355	460	630	400	230
200	650	1740	455	570	1000	630	430
250	780	1810	530	570	1600	1000	655
300	900	1875	600	570	2500	1600	1005

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , b , d , n приведены в табл. 3.7.

стали 10X18H9TЛ и 12X18H9T) при температуре до 540° С. Температура окружающей среды от -30 до +50° С. Клапаны могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Технические требования регламентируются

14.12. Габаритные размеры регуляторов
давления 21нж10нж «после себя»
и 21нж12нж «до себя»

D_y , MM	L	H	H_1	H_2	K_{Vy} M^3/h
	MM				
50	230	637	375	160	40
80	312	690	480	210	100
100	350	750	540	280	160
150	480	815	540	360	360
200	600	935	740	460	640

Примечание.
Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 7.8. Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , b , d , n приведены в табл. 3.7.

ГОСТ 12893—67. К трубопроводу присоединяются фланцами, размеры которых установлены ГОСТ 12823—67. Пропускная характеристика клапана — линейная или равнопроцентная. Управляются клапаны дистанционно при помощи сжатого воздуха с давлением 0,25 МПа. Полный ход плунжера происходит при изменении командного давления воздуха от 0,02 до 0,10 МПа (подается в позиционер). На клапане в процессе эксплуатации допускаются перепады давления среды Δp , приведенные на стр. 129 для клапанов 25ч30нжМ и 25ч32нжМ.

Корпус и крышка изготовляются из коррозионностойкой стали 10X18H9TЛ, плунжер,

седла и шток — из стали 12X18H9T, прокладка — из стали 12X18H9T, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест, ФУМ-В или фторопласт-4. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. При температуре рабочей среды $t_p = 540^\circ \text{C}$ рабочее давление p_p допускается 3,8 МПа.

Регуляторы давления прямого действия 21нж10нж «после себя» и 21нж12нж «до себя» рычажные фланцевые из коррозионностойкой стали на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 14.12). Предназначаются для жидких и газообразных сред при рабочей температуре от -20 до $+300^\circ\text{C}$. Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, МИМ вверх. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых установлены ГОСТ 12823—67 на $p_y = 4$ МПа. Регуляторы давления «после себя» и «до себя» с D_y , равным 50; 80; 100; 150 мм, поддерживают отрегулированное давление в диапазоне 0,015—1,3 МПа, а регуляторы с $D_y = 200$ мм в диапазоне 0,018—0,8 МПа. Давление регулируют при помощи грузов разной массы и трех сменных мембранных головок, каждая из которых соответствует определенному диапазону регулируемого давления (см. табл. 7.11). Степень неравномерности действия регулятора составляет 20% от первоначально настроенного отрегулированного давления. Порог чувствительности для регуляторов с $D_y = 50$ и $D_y = 80$ мм 0,05 МПа, с D_y , равным 100; 150 и 200 мм, 0,03 МПа. Температура управляющей среды в мембранной головке допускается до 90°C . Корпус и крышка изготавливаются из коррозионностойкой стали 10Х18Н9ТЛ, плунжер, седла, шток и диски из стали 14Х17Н2, прокладка — из паронита, набивка сальника — из пропитанного асбеста. На прочность регуляторы испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При температуре рабочей среды $t_p = 300^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 1,25$ МПа.

14.4. Вентили регулирующие

Регулирующие вентили используются для периодической регулировки расхода среды при стабильном режиме работы системы. Управляются вентили вручную при помощи маховика. Ниже приведены краткие технические характеристики, габаритные размеры и масса вентилях, применяемых для коррозионных сред при рабочем давлении до 10 МПа.

Вентили регулирующие угловые фланцевые из коррозионностойкой стали на рабочее давление $p_p = 10$ МПа (табл. 14.13). Условные обозначения: 15нж426к-1 и 15нж426к-2. Предназначаются для систем и установок с крепкой азотной кислотой при рабочей температуре среды $t_p \leq 80^\circ\text{C}$ (15нж426к-1) и для кислорода и нитрозных газов при $t_p \leq 100^\circ\text{C}$ (15нж426к-2). К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев. Вентили с $D_y = 6$ мм снабжены присоедини-

14.13. Габаритные размеры и масса регулирующих вентилях
15нж426к-1 и 15нж426к-2

D_y , мм	L	L_1	H	D_0	D	
	мм					
6	85	110	235	80	70	
10	85	125	234	80	100	
15	105	150	282	120	105	
25	120	170	312	160	135	
40	130	194	396	240	165	

D_y , мм	D_1	D_2	b	d	n	Масса, кг
	мм					
6	42	10	15	16	3	5,5
10	70	18	15	14	4	6,3
15	75	24	18	14	4	10
25	100	35	20	18	4	18,1
40	125	52	25	23	4	34,2

тельными резбовыми фланцами, размеры которых обусловлены ГОСТ 9399—75 на $p_y = 20$ МПа, а патрубки вентилей с D_y , равным 6; 10; 15; 25 и 40 мм, выполнены под линзовое уплотнение согласно ГОСТ 9400—75. Вентили с D_y , равным 10; 15; 25 и 40 мм, снабжены фланцами, присоединительные размеры которых выполнены по ГОСТ 1234—67, а размеры под линзовую прокладку — по ГОСТ 12835—67. Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Корпусные детали вентилей изготавливаются из коррозионностойких сталей ЭИ654 и 10Х18Н4Г4Л (15нж426к-1) и 12Х18Н9Т (15нж426к-2). В качестве набивки сальника используется сухой асбест. На прочность вентили испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 15$ МПа. Рабочее давление допускается до $p_p = 10$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 80^\circ \text{C}$ для 15нж426к-1 и $t_p \leq 100^\circ \text{C}$ для 15нж426к-2.

Глава 15

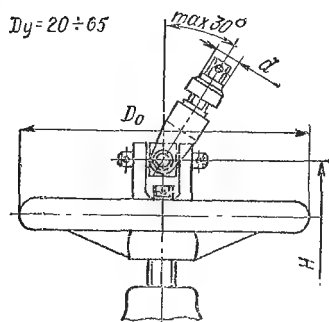
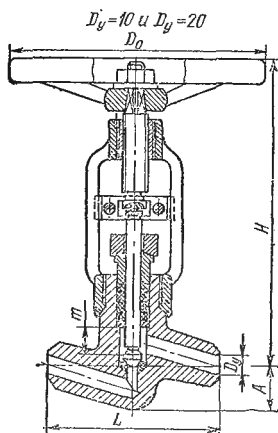
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ АРМАТУРА

15.1. Запорная энергетическая арматура

Энергетическая арматура обслуживает трубопроводы системы и установки, в которых рабочей средой является пар и вода, имеющие высокую температуру и высокие давления. Запорная арматура во время работы должна быть полностью открыта или полностью закрыта. Регулирование расхода или дросселирование давления среды с помощью запорной арматуры не допускается. Вся энергетическая арматура, как правило, присоединяется к трубопроводу сваркой. Корпусные детали изготавливаются из углеродистой нелегированной или легированной стали, а шпиндели и штоки — из конструкционных легированных сталей с коррозионностойким поверхностным слоем (азотирование или химическое никелирование), ходовые гайки — из бронзы. В качестве сальниковой набивки для воды применяются асбестовая набивка марки АПР, а для пара — асбестографитовые кольца марки АГ-50. Современные конструкции энергетической арматуры с диаметром прохода с $D_y \leq 400$ мм имеют бесфланцевое соединение крышки с корпусом. Основными типами энергетической запорной арматуры являются вентили (клапаны) и задвижки. Вентили выпускаются с диаметром прохода до 150 мм и применяются лишь на вспомогательных линиях в связи с большим гидравлическим сопротивлением, создаваемым этим типом арматуры. Уплотнительные поверхности запорного органа наплавляются сплавами повышенной стойкости. Вентили имеют запорный орган с конусным уплотнением. Энергетическая арматура с индексом В в обозначении выпускается Чеховским заводом энергетического машиностроения, с индексом Т — производственным объединением «Красный котельщик» с индексом С — Барнаульским котельным заводом. Ниже приводятся основные технические данные, габаритные и присоединительные размеры, а также масса запорных вентилей и задвижек из числа наиболее часто применяемых в энергетике.

Вентили запорные с $D_y = 10$ и $D_y = 20$ мм (табл. 15.1). Условные обозначения: В-501, В-601, В-502, В-602, В-202. Применяются для воды и пара. Управление вентилями ручное с помощью рукоятки или маховика. Могут устанавливаться на горизонтальных и вертикальных трубопроводах в любом рабочем положении. Подача среды может производиться с любой стороны. Запорные вентили выпускаются также с шарнирной муфтой для соединения арматуры с дистанционно расположенным колонковым электроприводом. Шарнирная муфта соединяется с вентилем или задвижкой непосредственно (со шпинделем или ходовой гайкой) или через редуктор с конической (горизонтальная ось вращения шарнирной муфты) или цилиндрической (вертикальная ось вращения шарнирной муфты) передачей. Вентили и задвижки снабжаются также местным электроприводом блочного типа.

15.1. Габаритные размеры и масса запорных вентилей
с $D_y = 10$ и $D_y = 20$ мм с маховиком



Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		H	A	L	D_0	Ход t	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C						
В-501	10	25,5 14 10	565 570 540	195	28	110	150	11	3,05
В-601	10	38 23 18,5 $p_y = 10$	280 230 * 215 * —	195	28	110	150	11	3,05
В-502	20	25,5	565	295	44	160	240	22	7,66
В-602	20	38 23 18,5 $p_y = 10$	280 230 * 215 * —	295	44	160	240	22	7,66
В-202	20	14 10	570 540	295	44	160	240	22	7,66

* Допускается работа при $p_p = 24$ МПа, $t_p = 250^\circ \text{C}$.

15.2. Габаритные размеры и масса запорных вентилей

с D_y , равным 20; 40; 50; 65 мм, с маховиком и шарнирной муфтой

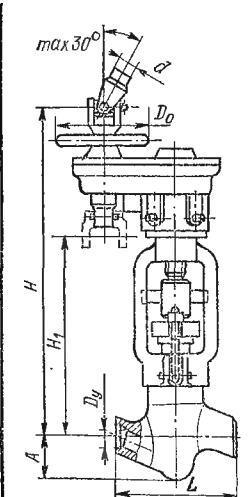
Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		H	A	L	D_0	d	Ход t	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C							
В-502-Г	20	25,5	565	330	44	160	240	28	22	10,9
В-602-Г	20	38 23 18,5	280 230 * 215 *	330	44	160	240	28	22	10,9
В-202-Г	20	14 10	570 540	330	44	160	240	28	22	10,9
В-503	40	25,5	565	565	86	220	400	40	36	54,7
В-603	50	38	280	565	86	220	400	40	36	53,9
В-303	50	14	570	570	98	250	400	40	36	54,2
В-403	65	23 18,5	230 * 215 *	570	98	250	400	40	36	54,2
В-280	65	10	540	570	98	250	400	40	36	54,2

Примечание.

Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 15.1.

* Допускается работа при $p_p = 24$ МПа, $t_p = 250^\circ \text{C}$.

15.3. Габаритные размеры и масса запорных вентилей с D_y , равным 20; 40; 50 и 65 мм, с маховиком, шарнирной муфтой и цилиндрическим редуктором

	Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		H	H_1
			p_p , МПа	t_p , °C		
В-502-Ц	20	25,5	565	572	290	
В-602-Ц	20	38 23 18,5	280 230 * 215 *	572	290	
В-202-Ц	20	14 10	570 540	572	290	
В-503-Ц	40	25,5	565	735	520	
В-603-Ц	50	38	280	735	520	
В-303-Ц	50	14	570	735	520	
В-403-Ц	65	23	230 *	735	520	
В-280-Ц	65	10	540	735	520	

Обозначение	A	L	D_o	d	Ход t	Масса, кг
	мм					
В-502-Ц	44	160	240	28	22	39
В-602-Ц	44	160	240	28	22	39
В-202-Ц	44	160	240	28	22	39
В-503-Ц	84	220	320	40	36	76
В-603-Ц	98	250	320	40	36	75
В-303-Ц	98	250	320	40	36	75,5
В-403-Ц	98	250	320	40	36	75,5
В-280-Ц	98	250	320	40	36	75,5

* Допускается работа при $p_p = 24$ МПа, $t_p = 250^\circ \text{C}$.

Вентили запорные с D_y , равным 20; 40; 50 и 65 мм, с маховиком и шарнирной муфтой с вертикальной осью вращения (табл. 15.2). Условные обозначения: В-502-Г, В-602-Г, В-202-Г, В-503, В-603, В-303, В-403 и В-280. Управление вентиллями вручную с помощью маховика или дистанционно вручную либо от отдельно расположенного колонкового электропривода. Могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении.

Вентили запорные с D_y , равным 20; 40; 50 и 65 мм, с маховиком, шарнирной муфтой и цилиндрическим редуктором (табл. 15.3). Условные обозначения: В-502-Ц, В-602-Ц, В-202-Ц, В-503-Ц, В-603-Ц, В-303-Ц, В-403-Ц, В-280-Ц. Управление вентиллями дистанционное вручную или от отдельно расположенного колонкового электропривода. Могут устанавливаться в любом рабочем положении.

Вентили запорные с D_y , равным 20; 40; 50 и 65 мм, с электроприводом (табл. 15.4). Условные обозначения В-502-Э, В-602-Э, В-202-Э, В-503-Э, В-603-Э, В-303-Э, В-403-Э, В-280-Э. Управление вентиллями производится электроприводом, расположенным на вентиле. Имеется ручной дублер для управления вручную при аварийном отключении электроэнергии. Вентили устанавливаются только на горизонтальных трубопроводах, шпindelем вверх. Для соединения вентилей ЧЗЭМ с трубопроводами они снабжены патрубками, присоединительные размеры которых приведены в табл. 15.5.

Вентили запорные из углеродистой стали с $D_y = 32$ мм на $p_y = 10$ МПа. Условное обозначение 1С-11-4 (рис. 15.1). Предназначаются для пара и воды при

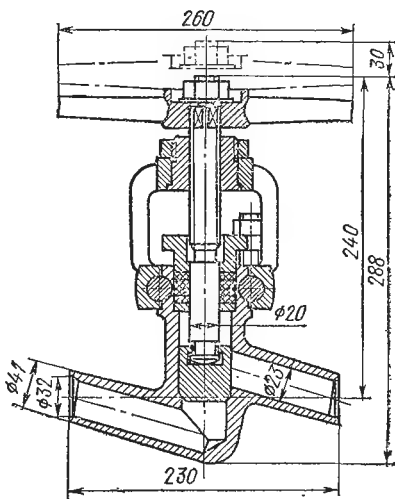
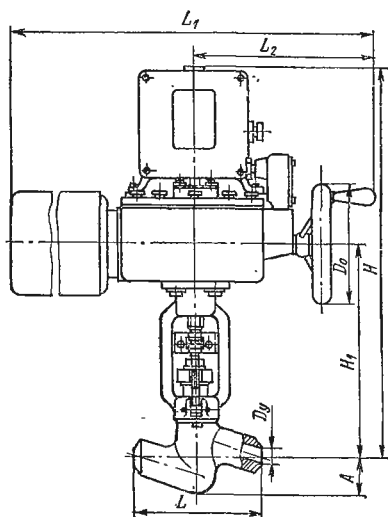


Рис. 15.1. Вентили запорные 1С-11-4 стальные с $D_y = 32$ мм на $p_y = 10$ МПа

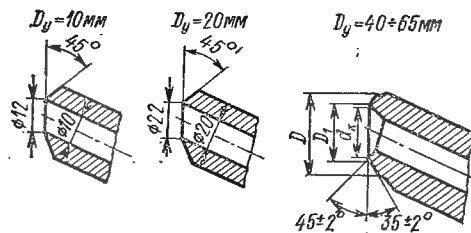
15.4. Габаритные размеры и масса запорных вентилей с D_y , равным 20; 40; 50 и 65 мм, с электроприводом



Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		H	H_1	
		p_p , МПа	t_p , °C	мм		
В-502-Э	20	25,5	565	572	290	
В-602-Э	20	38 23 18,5	280 230 * 215	572	290	
В-202-Э	20	14 10	570 540	572	290	
В-503-Э	40	25,5	565	785	530	
В-603-Э	50	38	280	785	530	
В-303-Э	50	14	570	785	530	
В-403-Э	65	23	230 *	785	530	
В-280-Э	65	10	540	785	530	
Обозначение	A	L	L_1	L_2	D_0	Масса, кг
	мм					
В-502-Э	44	160	685	312	160	39
В-602-Э	44	160	685	312	160	39
В-202-Э	44	160	685	312	160	39
В-503-Э	86	220	910	400	200	134
В-603-Э	86	220	910	400	200	122
В-303-Э	98	250	910	400	200	134
В-403-Э	98	250	910	400	200	123
В-280-Э	98	250	910	400	200	130

* Допускается работа при $p_p = 24$ МПа, $t_p = 250^\circ \text{C}$.

15.5. Присоединительные размеры патрубков вентилей ЧЗЭМ



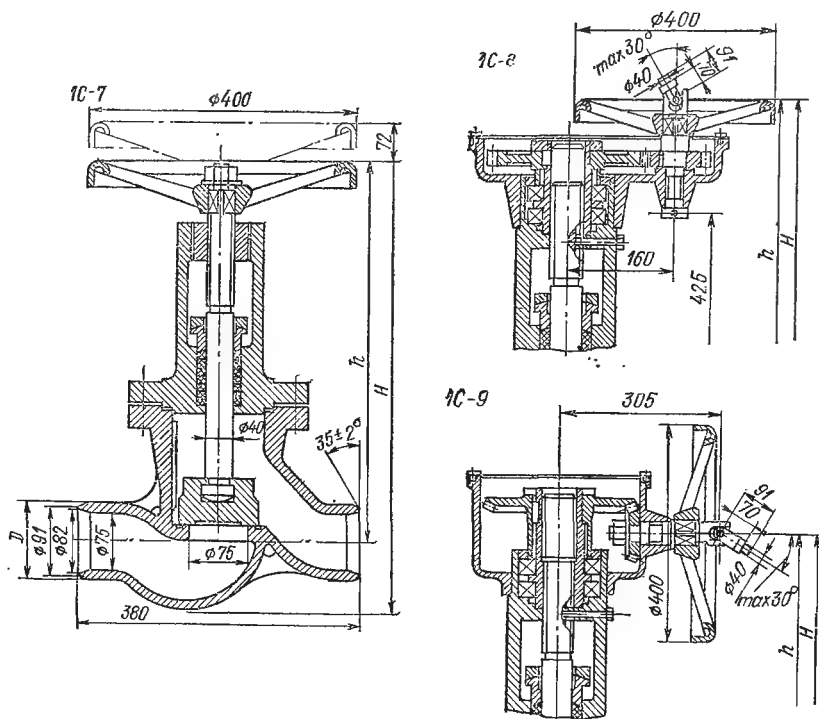
Рабочая среда	Рабочие параметры		D_y , мм	d_K	D	D_1
	p_p , МПа	t_p , °C		мм		
Пар	25,5	565	40	35	60	37
	14	570	50	56	76	58
	10	540	65	64	76	66
Вода	38	280	50	43	60	45
	23	230 *	65	61	76	63
	18,5	215 *	65	61	76	63

* Допускается работа при $p_p = 24$ МПа, $t_p = 250^\circ \text{C}$.

температуре до 450°C . Вентили устанавливаются на горизонтальных и вертикальных трубопроводах в любом рабочем положении и присоединяются сваркой. Управление вентилями вручную при помощи рукоятки. Подача среды может осуществляться в любом направлении — под тарелку или на тарелку. Корпусные детали изготавливаются из углеродистой стали. Уплотнительные поверхности деталей запорного органа наплавлены коррозионностойкой сталью. При рабочей температуре $t_p = 450^{\circ}\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 4,2$ МПа. Гидравлическое испытание вентилях на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 15$ МПа.

Вентили запорные с $D_y = 80$ мм на $p_y = 6,4$ и 10 МПа. Условные обозначения 1С-7, 1С-8 и 1С-9 (табл. 15.6). Предназначаются для пара и воды при темпе-

15.6. Габаритные размеры и масса вентилях с $D_y = 80$ мм на $p_y = 6,4$ и 10 МПа



Обозначение	p_y , МПа	H	h	D	Масса, кг
		мм			
1С-7-1	6,4	561	472	103	65
1С-8-1	6,4	755	660	103	101
1С-8-2	10	755	660	107	107
1С-9-1	6,4	539	450	103	97
1С-9-2	10	541	450	107	106

ратуре до 450°С. Управление вентилями вручную при помощи маховика (IC-7) или дистанционное через шарнирную муфту с цилиндрическим редуктором (IC-8) или с коническим редуктором (IC-9). Устанавливаются на горизонтальных и вертикальных трубопроводах в любом рабочем положении и присоединяются сваркой. Подача среды может осуществляться в любом направлении — под тарелку и на тарелку. Корпусные детали изготавливаются из углеродистой стали. Уплотнительные поверхности деталей запорного органа наплавлены коррозионностойкой сталью. При рабочей температуре $t_p = 425^\circ\text{C}$ для вентилях IC-7-1, IC-8-1 и IC-9-1 допускается рабочее давление $p_p = 3,6$ МПа. При рабочей температуре $t_p = 450^\circ\text{C}$ для вентилях IC-8-2 и IC-9-2 допускается рабочее давление $p_p = 4,2$ МПа. Гидравлическое испытание вентилях на прочность конструкции и плотность металла производится при пробном давлении $p_{пр} = 1,5p_p$.

Вентили запорные с D_y , равным 50; 100 и 150 мм, на $p_y = 10$ МПа. Условные обозначения Т-1076, Т-1086, Т-1096, Т-1106, Т-1116, Т-1126, Т-1136 и Т-1146. Габаритные и присоединительные размеры, а также масса вентилях приведены в табл. 15.7. Предназначаются для пара и воды при температуре до 450°С. Управление вентилями вручную с помощью маховика (Т-1076, Т-1096 и Т-1126) или дистанционно через шарнирную муфту с коническим редуктором (Т-1086, Т-1116 и Т-1146) или с цилиндрическим редуктором (Т-1106 и Т-1136). Вентили Т-1076 устанавливаются с подачей среды с любой стороны, при любом положении шпинделя на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов. Вентили Т-1096 и Т-1126 устанавливаются с подачей среды только на тарелку и при любом положении шпинделя на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов.

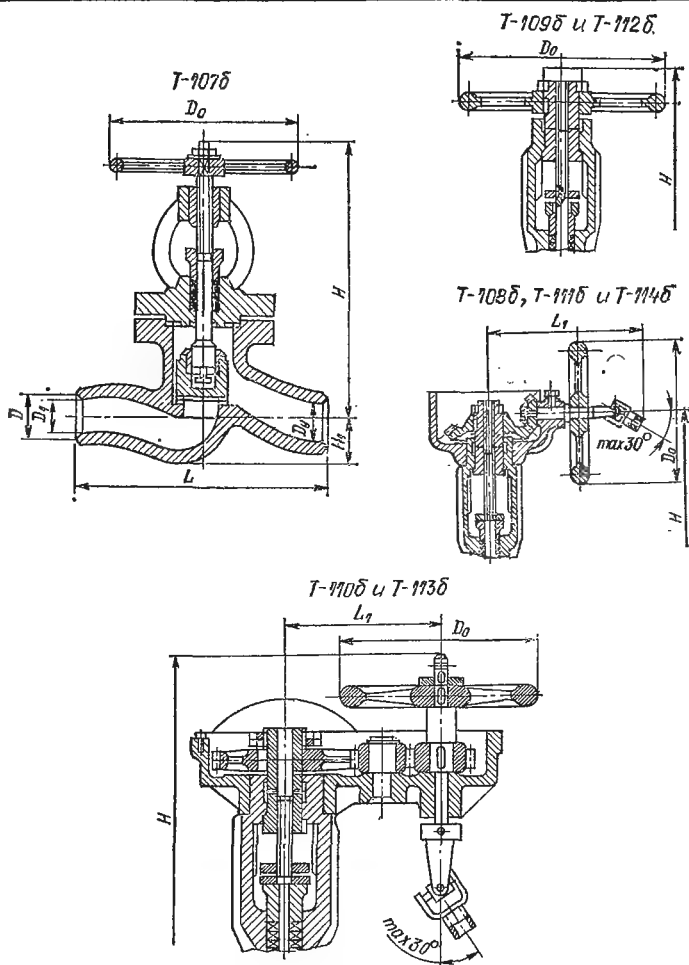
Вентили Т-1086, Т-1116 и Т-1146 устанавливаются на горизонтальных участках трубопроводов так, чтобы шпиндель оставался в пределах верхней полуокружности, а на вертикальных участках трубопроводов с горизонтальным расположением шпинделя. Вентили Т-1086 устанавливаются с подачей среды с любой стороны, вентили Т-1116 и Т-1126 — с подачей среды только на тарелку. Вентили Т-1106 и Т-1136 устанавливаются на горизонтальных трубопроводах шпинделем вверх с подачей среды на тарелку. Вентили к трубопроводу присоединяются сваркой. Корпусные детали изготавливаются из углеродистой стали. Уплотнительные поверхности деталей запорного органа наплавлены коррозионностойкой сталью. При рабочей температуре $t_p = 450^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 4,2$ МПа. Гидравлическое испытание на прочность конструкции и плотность металла производится при пробном давлении $p_{пр} = 15$ МПа.

Задвижки в энергетических установках применяются для воды и пара всех энергетических параметров. Серийно изготавливаются задвижки с условным диаметром прохода D_y , равным 100; 125; 150; 175; 200; 225; 250; 300; 350; 400 и 450 мм. Присоединяются к трубопроводу сваркой, для чего корпуса задвижек снабжаются патрубками под приварку. Большое количество задвижек выпускается с электроприводом или с шарнирной муфтой (с цилиндрическим или коническим редуктором или без него) для управления при помощи дистанционно расположенного привода. Во всех конструкциях имеются ручные дублеры для управления задвижками вручную с помощью маховика при аварийных условиях. Выпускаются также задвижки только с маховиком для ручного управления.

Задвижки предназначены для полного закрытия или открытия прохода. Регулирование расхода рабочей среды и дросселирование давления запорными задвижками не допускается. Большинство задвижек выпускается с сужением в проходе — седла имеют диаметр прохода меньше D_y . Коэффициент гидравлического сопротивления задвижек находится в пределах от $\xi = 0,2$ (для полнопроходных) до $\xi = 2,8$ (для задвижек с сужением в проходе, $D_c/D_y = 175/300$). Задвижки устанавливаются на горизонтальных и вертикальных участках трубопровода с направлением потока с любой стороны при любом положении шпинделя. Задвижки с электроприводом устанавливаются только на горизонтальном участке трубопровода в вертикальном положении приводом вверх.

Запорный орган задвижек выполняется с клиновым двухдисковым затвором, снабженным двумя самоустанавливающимися дисками (тарелками), упирающимися при закрытом положении задвижки в два седла, вваренных в корпус.

15.7. Габаритные и присоединительные размеры вентилей с D_y , равным 50; 100 и 150 мм, на $p_y = 10$ МПа

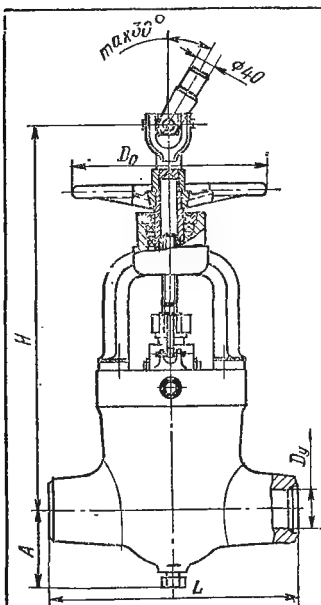


Обозначение	D_y , мм	L	D	D_1	L_1	H	H_1	D_n	Масса, кг
		мм							
T-1076	50	340	60	50	—	357	58	240	34,2
T-1086	50	340	60	50	185	375	58	200	39
T-1096	100	540	110	99	—	710	122	450	121,6
T-1106	100	540	110	99	270	825	122	360	156
T-1116	100	540	110	99	425	820	122	360	150
T-1126	150	610	161	147	—	923	162	640	230
T-1136	150	610	161	147	270	1020	162	360	245
T-1146	150	610	161	147	425	1113	162	360	235

Во всех задвижках ЧЗЭМ (индекс условного обозначения В), кроме задвижки с $D_y = 400$ и $D_y = 450$ мм на параметры $p_p = 4,1$ МПа и $t_p = 570^\circ \text{C}$, тарелки имеют байонетное соединение с обоймой и зафиксированы в определенном положении относительно обоймы при помощи двух подпружиненных штифтов. Чтобы компенсировать неточности изготовления деталей затвора и установки седел в корпусе между распорным кольцом и одной из тарелок устанавливается компенсирующая прокладка. Кроме того, для регулирования линейных размеров затвора допускается установка дополнительной регулирующей прокладки. Первоначальное прижатие тарелок к седлам (уплотнение запорного органа) производится с помощью распорного кольца, установленного между тарелками и выполненного в форме клина, а окончательная герметизация — за счет перепада давления рабочей среды. В указанных выше задвижках с $D_y = 400$ и $D_y = 450$ мм тарелки соединяются с обоймой при помощи двух тарелкодержателей, а расширяются распорным грибом, имеющим с одной стороны сферическую, а с другой — плоскую поверхность. Под грибок могут устанавливаться регулирующие прокладки.

С аналогичным шаровым распором изготавливаются все задвижки, выпускаемые Барнаульским котельным заводом (индекс С) и ПО «Красный котельщик» (индекс Т). В ходовом узле устанавливается тарельчатая пружина, упирающаяся в верхний подшипник. Пружина компенсирует различие в термических линейных изменениях длин деталей ходовой части и корпусных деталей. Одновременно пружина способствует сохранению герметичности запорного органа задвижки и предотвращает возможную деформацию шпинделя.

15.8. Габаритные размеры и масса задвижек ЧЗЭМ с маховиком и шарнирной муфтой с D_y , равным 100; 150 и 250 мм



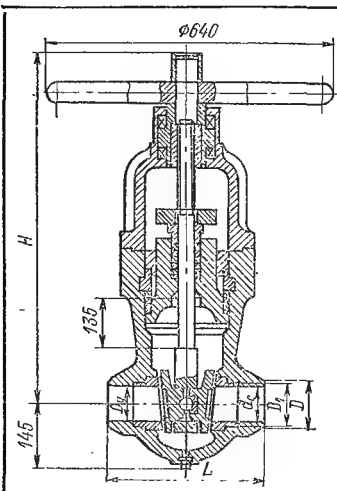
Обозначение	D_y [*] мм	Рабочие параметры		H	A
		p_p , МПа	t_p [*] °C		
				мм	
В-305	100	14	570	918	138
В-405	100	23	230	918	138
В-405	100	18,5	215	918	138
В-205	100	10	540	918	138
В-907	150	$p_y = 10$	—	918	138
В-911	250	$p_y = 10$	—	994	224

Обозначение	L	D_e	D_0	Ход m	ζ	Масса, кг
	мм					
В-305	500	80	500	125	0,6	194
В-405	500	80	500	125	1,1	194
В-405	500	80	500	125	1,1	194
В-205	500	80	500	125	1,1	194
В-907	500	100	500	125	1,3	179
В-911	650	200	640	250	0,5	643

Примечания:

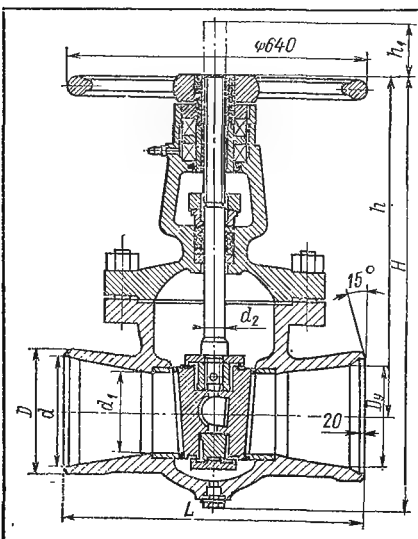
1. Условные обозначения: D_c — диаметр седла.
2. Задвижка В-911 изготавливается без шарнирной муфты.
3. Допускается работа задвижки В-405 при $p_p = 24$ МПа, $t_p = 250^\circ \text{C}$.

15.9. Габаритные размеры и масса задвижек ПО «Красный котельщик» с маховиком с $D_y = 100$ и $D_y = 150$ мм на $p_y = 10$ МПа, $t_p = 450^\circ \text{C}$



Обозначение	D_y , мм	L	D	D_1	H	d_c	Масса, кг
		мм					
T-1196с	100	350	110	99	790	99	214
T-1156с	150	450	160	147	798	122	230

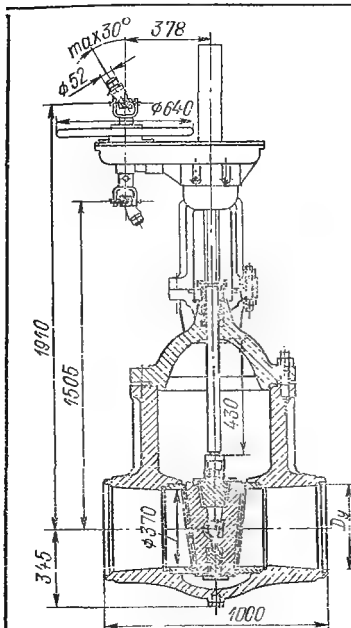
15.10. Габаритные размеры и масса задвижек Барнаульского котельного завода с маховиком $D_y = 200$ и $D_y = 250$ мм на $p_y = 6,4$ МПа, $t_p = 425^\circ \text{C}$



Обозначение	D_y , мм	L	H	h	h_1
		мм			
2С-20-2	200	550	946	776	184
2С-20-3	250	650	1095	890	244

Обозначение	D	d	d_1	d_2	Масса, кг
	мм				
2С-20-2	224	203	144	44	274
2С-20-3	280	254	210	48	378

15.11. Габаритные размеры и масса задвижек ЧЗЭМ с маховиком, шарнирной муфтой и цилиндрической зубчатой передачей с $D_y = 400$ и $D_y = 450$ мм



Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		ζ	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C		
В-780-Ц	400	4,1	570	0,27	1755
В-781-Ц	450	4,1	570	0,38	1783

В задвижках высоких параметров, изготавливаемых на заводах ЧЗЭМ и Таганрогском ПО «Красный котельщик», соединение крышки с корпусом — бесфланцевое с сальниковой набивкой. В задвижках с $D_y = 400$ и $D_y = 450$ мм — фланцевое с гребенчатой прокладкой из малоуглеродистой стали. Шпильки изготавливаются из теплостойкой стали. Поверхности шпинделей задвижек азотированы или никелированы. Уплотнительные поверхности дисков и корпуса наплавлены сплавом повышенной стойкости. В качестве сальниковой набивки используются шнур марки АПР для водяных задвижек и прессованные асбестографитовые кольца марки АГ-50 для паровых задвижек. Сальниковая набивка бесфланцевого соединения крышки с корпусом выполняется из шнура марки АС с прослойками между смежными кольцами из тигельного чешуйчатого графита.

Задвижки ЧЗЭМ запорные клиновые двухдисковые с маховиком и шарнирной муфтой с D_y , равным 100; 150 и 250 мм (табл. 15.8). Изготавливаются из углеродистой стали.

Задвижки ПО «Красный котельщик» запорные клиновые двухдисковые с маховиком с $D_y = 100$ и $D_y = 150$ мм на $p_y = 10$ МПа и $t_p \leq 450^\circ \text{C}$ (табл. 15.9). Изготавливаются из углеродистой стали.

Задвижки Барнаульского котельного завода запорные клиновые двухдисковые с маховиком с $D_y = 200$ и $D_y = 250$ мм на $p_y = 6,4$ МПа, $t_p \leq 425^\circ \text{C}$ (табл. 15.10). Изготавливаются из углеродистой стали.

В табл. 15.11—15.19 приведены габаритные размеры и масса задвижек энергетической арматуры с ручным приводом и электроприводом. На рис. 15.2—15.4 показаны задвижки ЧЗЭМ с маховиком, шарнирной муфтой, цилиндрической зубчатой передачей, конической зубчатой передачей и электроприводом.

Присоединительные размеры патрубков задвижек ЧЗЭМ под приварку к трубопроводу приведены в табл. 15.20.

15.12. Габаритные размеры и масса движков ЧЗМ с маховиком, шарнирной муфтой и цилиндрической зубчатой передачей с D_y , равным 100; 125; 150; 175; 200; 225; 250 и 300 мм (см. рис. 15.2)

Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		H_1	H_2	A	L	l	d	D_0	D_c	m	ξ	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C	мм										
В-505-Ц	100	25,5	565	1010	645	190	550	300	40	500	100	160	0,2	500
В-605-Ц	100	38	280	985	695	138	500	150	40	—	80	125	0,6	207
В-305-Ц	100	14	570	985	695	138	500	150	40	—	80	125	0,6	207
В-405-Ц	100	23	230	985	695	138	500	150	40	—	80	125	1,07	207
В-405-Ц	100	18,5	215	985	695	138	500	150	40	—	80	125	1,07	207
В-205-Ц	100	10	540	985	695	138	500	150	40	—	80	125	1,07	207
В-281-Ц	125	10	540	1010	645	170	550	300	40	500	125	160	0,2	398
В-707-Ц	150	4,1	570	1010	645	170	550	300	40	500	125	160	0,3	398
В-507-Ц	150	25,5	565	1220	700	235	750	378	52	640	125	180	0,6	891
В-607-Ц	150	38	280	1010	645	180	550	300	40	500	100	160	1,5	450
В-407-Ц *	150	23	230	1010	645	170	550	300	40	500	125	160	0,7	423
В-407-Ц *	150	18,5	215	1010	645	170	550	300	40	500	125	160	0,7	423
В-284-Ц	150	10	540	1010	645	170	550	300	40	500	125	160	0,7	423
В-907-Ц	150	$p_y=10$	—	950	660	138	500	150	40	—	100	125	1,3	193
В-308-Ц	175	14	570	1220	700	210	650	378	52	640	150	180	0,24	736
В-480-Ц *	175	23	230	1235	715	210	650	378	52	640	150	180	0,42	744
В-480-Ц *	175	18,5	215	1235	715	210	650	378	52	640	150	180	0,42	744
В-282 Ц	175	10	540	1220	700	210	650	378	52	640	150	180	0,48	736

Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		H_1	H_2	A	L	l	d	D_o	D_c	m	ξ	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C	мм										
В-509-Ц	200	25,5	565	1655	1085	290	900	600	67	1000	175	245	0,4	2197
В-609-Ц	200	38	280	1235	715	235	750	378	52	640	150	180	0,46	893
В-309-Ц	200	14	570	1330	810	245	800	378	52	640	175	230	0,38	932
В-210-Ц	225	10	540	1330	810	245	800	378	52	640	175	230	0,9	934
В-410-Ц *	225	23	230	1385	815	225	800	378	52	640	175	212	0,75	926
В-410-Ц *	225	18,5	215	1385	815	225	800	378	52	640	175	212	0,75	926
В-611-Ц	250	38	280	1655	1085	245	900	600	67	1000	175	246	0,9	1870
В-381-Ц	250	14	570	1725	1130	279	900	600	67	1000	220	290	0,24	2010
В-411-Ц *	250	23	230	1377	855	240	900	378	52	640	175	212	1,85	952
В-411-Ц *	250	18,5	215	1377	855	240	900	378	52	640	175	212	1,85	952
В-283-Ц	250	10	540	1725	1130	260	900	600	67	1000	220	290	0,5	—
В-711-Ц	250	4,1	570	1185	820	224	650	300	40	500	200	235	0,46	693
В-911-Ц	250	$p_y=10$	—	1185	820	224	650	300	40	500	200	235	0,46	692
В-612-Ц	300	38	280	1655	1085	245	1300	600	67	1000	175	745	2,5	2040
В-312-Ц	300	14	570	1725	1130	279	1300	600	67	1000	220	290	0,65	2170
В-412-Ц *	300	23	230	1377	855	240	1300	378	52	640	175	212	2,8	1118

Примечания:

1. Условные обозначения: D_c — диаметр седла; m — ход шпинделя.
2. Задвижки В-605-Ц, В-305-Ц, В-405-Ц, В-202-Ц и В-907-Ц изготавливаются без маховика.

* Допускается работа при $p_p = 24$ МПа, $t_p = 250^\circ \text{C}$.

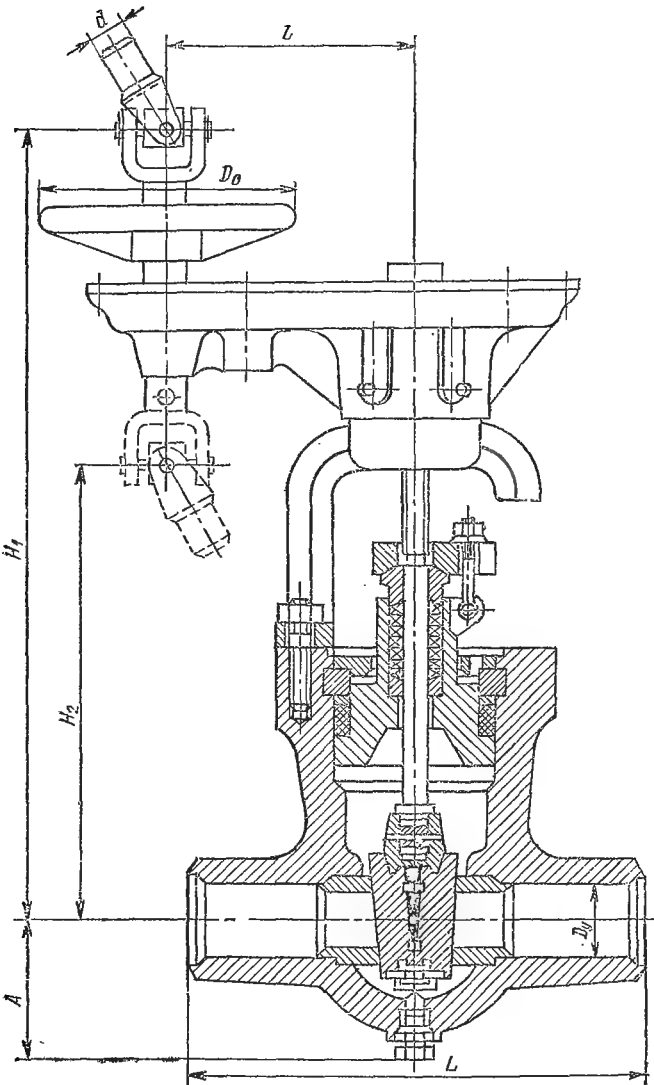


Рис. 15.2. Задвижки ЧЗЭМ с маховиком, шарнирной муфтой и цилиндрической зубчатой передачей

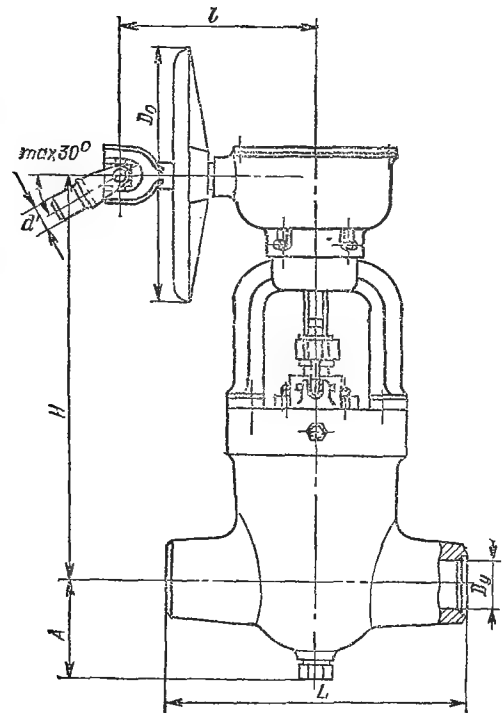


Рис. 15.3. Задвижки ЧЗЭМ с маховиком, шарнирной муфтой и конической зубчатой передачей

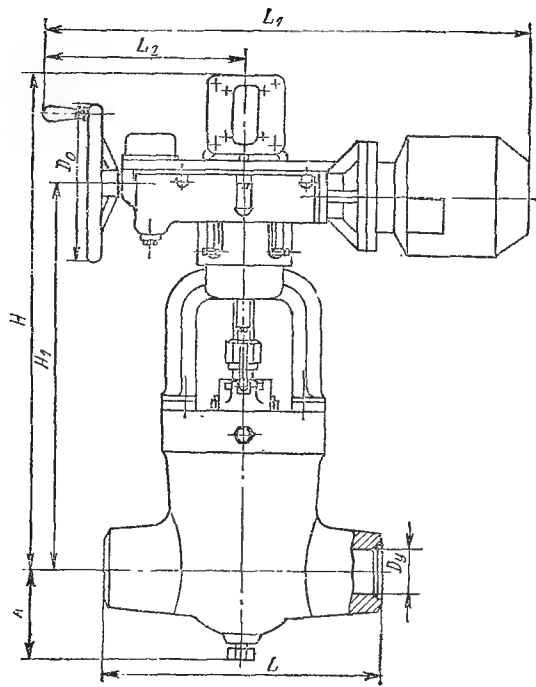


Рис. 15.4. Задвижки ЧЗЭМ с электроприводом

15.13. Габаритные размеры и масса задвижек ЧЗЭМ с маховиком, шарнирной муфтой и конической зубчатой передачей с D_y , равным 100; 125; 150; 175; 200; 250 и 300 мм (см. рис. 15.3)

Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		H	A	L	t	d	D_0	D_c	m	ζ	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C										
В-505-К	100	25,5	565	791	190	550	368	40	500	100	160	0,2	492
В-605-К	100	38	280	811	138	500	235	40	—	80	125	0,6	200
В-305-К	100	14	570	811	138	500	235	40	—	80	125	0,6	200
В-405-К *	100	23	230	811	138	500	235	40	—	80	125	1,07	200
В-405-К *	100	18,5	215	811	138	500	235	40	—	80	125	1,07	200
В-205-К	100	10	540	811	138	500	235	40	—	80	125	1,07	200
В-281-К	125	10	540	791	170	550	368	40	500	125	160	0,2	390
В-507-К	150	25,5	565	990	235	750	428	52	640	125	180	0,6	857
В-607-К	150	38	280	791	180	550	368	40	500	100	160	1,5	442
В-407-К *	150	23	230	791	170	550	368	40	500	125	160	0,7	415
В-407-К *	150	18,5	215	791	170	550	368	40	500	125	160	0,7	415
В-284-К	150	10	540	791	170	550	368	40	500	125	160	0,7	415
В-907-К	150	$p_y=10$	—	811	138	500	235	40	—	100	125	1,3	185
В-308-К	175	14	570	990	210	650	428	52	640	150	180	0,24	706
В-480-К *	175	23	230	1000	210	650	428	52	640	150	180	0,42	713
В-480-К *	175	18,5	215	1000	210	650	428	52	640	150	180	0,42	713
В-282-К	175	10	540	990	210	650	428	52	640	150	180	0,48	706
В-609-К	200	38	280	1000	235	750	428	52	640	150	180	0,46	862

Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		H	A	L	l	d	D_0	D_c	m	ζ	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C										
В-309-К	200	14	570	1150	245	800	428	52	640	175	230	0,38	897
В-210-К	225	10	540	1150	245	800	428	52	640	175	230	0,9	900
В-410-К *	225	23	230	1150	225	800	428	52	640	175	212	0,75	895
В-410-К *	225	18,5	215	1150	225	800	428	52	640	175	212	0,75	895
В-611-К	250	38	280	1417	245	900	610	67	1000	175	245	0,9	1856
В-381-К	250	14	570	1487	273	900	610	67	1000	220	290	0,24	2000
В-411-К *	250	23	230	1144	240	900	428	52	640	175	212	1,85	921
В-411-К *	250	18,5	215	1144	240	900	428	52	640	175	212	1,85	921
В-283-К	250	10	540	1487	250	900	610	67	1000	220	290	0,5	—
В-911-К	250	$p_y=10$	—	965	224	650	368	40	500	200	235	0,46	678
В-612 К	300	38	280	1417	245	1300	610	67	1000	175	245	2,5	2030
В-312-К	300	14	570	1487	279	1300	610	67	1000	220	290	0,65	2160
В-412-К *	300	23	230	1144	240	1300	428	52	640	175	212	2,8	1087

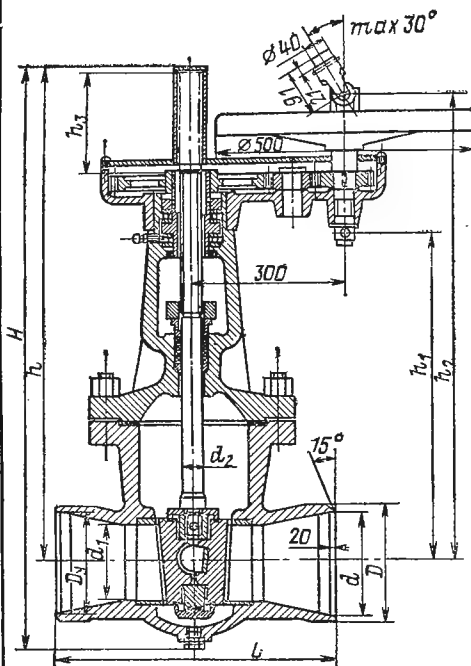
Примечания:

1. Условные обозначения: D_c — диаметр седла; m — ход шпинделя.

2. Задвижки В-605-К, В-305-К, В-405-К, В-205-К и В-409-К изготавливаются без маховика.

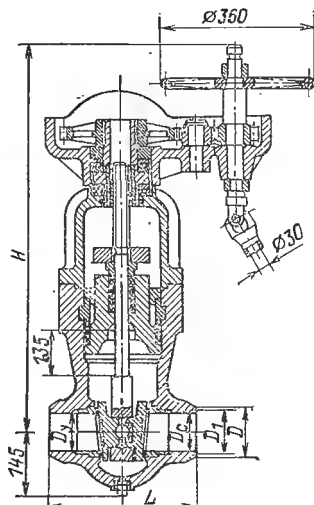
* Допускается работа при $p_p = 24$ МПа, $t_p = 250^\circ \text{C}$.

15.14. Габаритные размеры и масса задвижек Барнаульского котельного завода с маховиком, шарнирной муфтой и цилиндрической зубчатой передачей с D_y , равным 200; 250; 300 и 350 мм, на $p_y = 6,4$ и $p_y = 10$ МПа; $t_p = 425$ и $t_p = 450^\circ \text{C}$

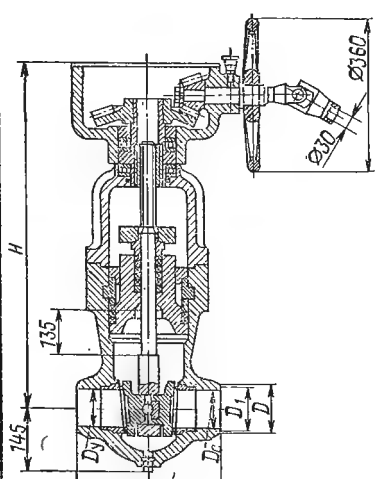


Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		L	H	h	h_1	h_2	h_3	D	d	d_1	d_2	Масса, кг	
		p_p , МПа	t_p , °C	мм											
2C-21-2	200	6,4	425	550	1142	974	909	639	184	224	203	144	44	315	
2C-23-2	200	10	450	550	1142	974	909	639	184	224	203	144	44	374	
2C-21-3	250	6,4	425	650	1355	1152	1022	752	244	280	254	210	48	420	
2C-23-3	250	10	450	650	1355	1152	1022	752	244	280	254	210	48	472	
2C-21-4	300	6,4	425	750	1360	1152	1022	752	244	333	303	210	48	460	
2C-23-4	300	10	450	750	1360	1152	1022	752	244	333	303	210	48	522	
2C-21-5	350	6,4	425	850	1500	1260	1107	834	280	380	353	250	48	568	

15.16. Габаритные размеры и масса задвижек ПО «Красный котельщик» с маховиком, шарнирной муфтой и цилиндрической зубчатой передачей с $D_y = 100$ и $D_y = 150$ мм на $p_y = 10$ МПа

	Обозначение	D_y , мм	L	D	D_1	H	D_c	Масса, кг
		мм						
	T-1206с	100	350	110	99	895	99	226
	T-1166с	150	450	160	147	905	122	243

15.17. Габаритные размеры и масса задвижек ПО «Красный котельщик» с маховиком, шарнирной муфтой и конической зубчатой передачей с $D_y = 100$ и $D_y = 150$ мм на $p_y = 10$ МПа

	Обозначение	D_y , мм	L	D	D_1	H	D_c	Масса, кг
			мм					
	T-1216с	100	350	110	99	895	99	219
	T-1176с	150	450	160	147	905	122	236

15.18. Габаритные размеры и масса задвижек с электроприводом ЧЗЭМ
с D_y , равным 100; 150; 175; 200; 250; 300; 325; 350 и 400 мм (см. рис. 15.4)

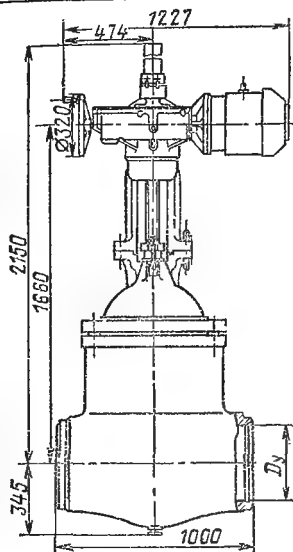
Обозначение	$D_{y'}$ мм	Рабочие параметры		H	H_1	A	L	L_1	L_2	D_0	D_c	m	$M_{кр} \cdot H \cdot \eta$	Продолжи- тельность открытия τ , с	Настройка реле тока, А	ξ	Масса, кг
		p_p , МПа	$t_{D'C}$	мм													
В-505-Э	100	25,5	565	1065	812	190	550	1125	420	200	100	160	950	55	6,5	0,2	557
В-605-Э	100	38	280	1044	806	138	500	885	370	200	80	125	470	65	3,2	0,6	251
В-305-Э	100	14	570	1055	806	138	500	925	410	200	80	125	470	65	2,1	0,6	262
В-405-Э *	100	23	230	1044	806	138	500	885	370	200	80	125	300	65	2,1	1,07	251
В-405-Э *	100	18,5	215	1044	806	138	500	885	370	200	80	125	300	65	2,1	1,07	251
В-205-Э	100	10	540	1055	806	138	500	925	410	200	80	125	250	65	1,7	1,07	262
В-707-Э	150	4,1	570	1065	812	170	550	960	425	200	125	160	250	57	1,8	0,3	436
В-507-Э	150	25,5	565	1260	990	235	750	1162	474	320	125	180	1600	74	11	0,6	968
В-607-Э	150	38	280	1065	812	180	550	1125	420	200	100	160	950	55	6,5	1,5	506
В-407-Э *	150	23	230	1065	812	170	550	985	430	200	125	160	700	55	5,3	0,7	479
В-407-Э *	150	18,5	215	1065	812	170	550	985	430	200	125	160	700	55	5,3	0,7	479
В-284-Э	150	10	540	1065	812	170	550	960	425	200	125	160	380	55	2,7	0,7	461
В-308-Э	175	14	570	1260	990	210	650	1202	474	320	150	180	1150	35	9,4	0,24	829
В-480-Э *	175	23	230	1260	990	210	650	1070	474	320	150	180	1050	65	6,8	0,42	766
В-480-Э *	175	18,5	215	1260	990	210	650	1070	474	320	150	180	1050	65	6,8	0,42	766
В-509-Э	200	25,5	565	1665	1355	290	900	1462	554	500	175	245	3900	39	40	0,4	2384
В-609-Э	200	38	280	1260	990	235	750	1162	474	320	150	180	1800	65	19,7	0,46	921
В-309-Э	200	14	570	1410	1138	245	800	1162	474	320	175	230	1500	84	10	0,38	1010

Обозначение	$D_{y'}$ мм	Рабочие параметры		H	H_1	A	L	L_1	L_2	D_0	D_c	m	$M_{кр}$, Н·м	Продолжи- тельность открытия t , с	Настройка реле тока, А	ξ	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C														
В-210-Э	225	10	540	1410	1138	245	800	1162	474	320	175	230	1100	84	7,2	0,9	978
В-809-Э	200	29	510	1540	1138	245	800	1202	474	320	175	230	1200	84	8,2	0,28	967
В-810-Э *	225	23	230	1538	1138	225	800	1162	474	320	175	212	1600	84	11	0,75	962
В-810-Э *	225	18,5	215	1538	1138	225	800	1162	474	320	175	212	1600	84	11	0,75	962
В-511-Э	250	25,5	565	2400	1880	330	1150	1700	605	500	220	315	6800	80	—	0,38	4606
В-611-Э	250	38	280	1665	1355	245	900	1462	554	500	175	245	3900	38	40	0,9	2010
В-381-Э	250	14	570	1735	1435	279	900	1162	554	500	220	290	2900	47	30	0,24	2170
В-411-Э *	250	23	230	1533	1133	240	900	1162	458	320	175	212	1600	84	11	1,85	989
В-411-Э *	250	18,5	215	1533	1133	240	900	1162	458	320	175	212	1600	84	11	1,85	989
В-711-Э	250	4,1	570	1238	986	224	650	960	425	200	200	235	400	90	2,8	0,46	724
В-811-Э	250	29	510	1408	1138	255	900	1070	458	320	175	230	1250	75	8,2	1,15	1268
В-612-Э	300	38	280	1665	1355	245	1300	1462	554	500	175	245	3900	38	40	2,5	2180
В-312-Э	300	14	570	1735	1435	279	1300	1162	554	500	220	290	2900	47	30	0,65	2330
В-412-Э *	300	23	230	1735	1435	279	1300	1462	554	500	220	290	1600	84	11	2,8	2330
В-613-Э	325	38	280	2400	1880	305	1100	1700	605	500	220	295	7200	80	—	1,5	4200
В-813-Э	325	29	510	1795	1487	300	1100	1462	554	500	260	300	2650	46	27	0,5	3113
В-636-Э	350	38	280	2400	1800	305	1500	1700	605	500	220	295	7200	80	—	2,1	4490
В-697-Э	400	38	280	2415	1890	305	1500	1700	605	500	240	310	8400	80	—	2,5	4580

П р и м е ч а н и я:

1. Условные обозначения: D_c — диаметр седла; m — ход шпинделя.2. Задвижки В-809-Э, В-811-Э и В-813-Э должны работать при перепаде давления Δp на запорном органе не более 7 МПа.* Допускается работа при $p_p = 24$ МПа, $t_p = 250^\circ \text{C}$.

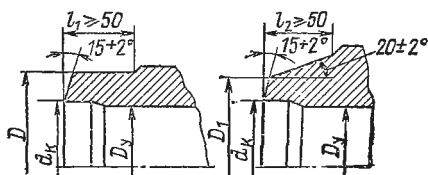
15.19. Габаритные размеры и масса задвижек с электроприводом ЧЗЭМ
с $D_y = 400$ и $D_y = 450$ мм



Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		ξ	Мас- са, кг
		p_p , МПа	t_p , °C		
В-780-Э	400	4,1	570	0,27	1845
В-781-Э	450	4,1	570	0,38	1875

Примечание.
Диаметр седла $D_c = 370$ мм.

15.20. Присоединительные размеры патрубков задвижек ЧЗЭМ



Рабочая среда, пар		D_y , мм	d_K	D	D_1	Рабочая среда, вода		D_y , мм	d_K	D	D_1
p_p , МПа	t_p , °C		мм			p_p , МПа	t_p , °C		мм		
25,5	565	100	101	172	—	38	280	100	102	146	—
14	570	100	102	146	—	23 *	230	100	114	146	—
10	540	100	114	146	—	18,5 *	215	100	114	146	—
10	540	125	136	172	—	38	280	150	148	210	—
25,5	565	150	157	255	—	23 *	230	150	166	210	—
10	540	150	166	210	—	18,5 *	215	150	166	210	—
4,1	570	150	146	172	—	23 *	230	175	188	230	—
14	570	175	170	230	—	18,5 *	215	175	188	230	—
10	540	175	188	230	—	38	280	200	211	290	—
25,5	565	200	208	345	—	23 *	230	225	234	290	—

Рабочая среда, пар		D_y , мм	d_k	D	D_1	Рабочая среда, вода		D_y , мм	d_k	D	D_1
p_p , МПа	t_p , °C		мм			p_p , МПа	t_p , °C		мм		
29	510	200	201	290	—	18,5 *	215	225	234	290	—
14	570	200	211	290	—	38	280	250	249	345	—
10	540	225	234	290	—	23 *	230	250	279	—	335
25,5	565	250	260	—	418	18,5 *	215	250	279	—	335
29	510	250	245	345	—	38	280	300	291	400	—
14	570	250	251	340	—	23 *	230	300	323	390	—
10	540	250	279	340	—	18,5 *	215	300	323	390	—
4,1	570	250	252	—	280	38	280	325	330	450	—
29	510	325	326	—	436	38	280	350	356	480	—
4,1	570	400	393	—	440	38	280	350	407	560	—
4,1	570	450	430	—	490	$p_y=10$	—	150	147	162	—
$p_y=10$	—	150	147	162	—	$p_y=10$	—	250	252	280	—
$p_y=10$	—	250	252	280	—	—	—	—	—	—	—

* Допускается работа при $p_p = 24$ МПа, $t_p = 250^\circ \text{C}$.

15.2. Регулирующая энергетическая арматура

Регулирующая арматура в энергетических установках используется для регулирования расхода или давления воды и пара и для регулирования уровня воды в обслуживаемом объекте. Арматуру, предназначенную для снижения давления среды при больших перепадах давления, называют дросселирующей. В зависимости от устройства, принципа работы и назначения регулирующую арматуру подразделяют на регулирующие (дросселирующие) вентили и клапаны, регуляторы уровня и редукционно-охладительные установки (РОУ) и быстродействующие редукционно-охладительные установки (БРОУ).

Ниже приведены некоторые из числа наиболее часто применяемых конструкций регулирующей энергетической арматуры.

Вентили дросселирующие и регулирующие игольчатые. Применяются в основном на вспомогательных паровых и водяных трубопроводах. Во время работы могут находиться в полностью закрытом, частично открытым или полностью открытом положении. Как запорная арматура использоваться не могут в связи с пониженной герметичностью, что связано с износом плунжера и седла в процессе дросселирования среды. Управляются вручную при помощи рукоятки или маховика. Могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Допускается подача среды с любой стороны. Уплотнительные поверхности плунжера и корпуса наплаиваются сплавом повышенной стойкости. В качестве сальниковой набивки применяют асбест пропитанный АПР для водяных вентилей и асбестографитовые кольца марки АГ-50 для паровых вентилей. Расход воды через арматуру (вентиль, клапан) G (т/ч) может определяться по формуле

$$G = 0,504 \mu f_s \sqrt{\Delta p \rho},$$

где μ — коэффициент расхода (принимается $\mu = 0,7$); f_s — площадь открытого сечения в седле, см^2 ; Δp — перепад давления воды (максимально допустимый перепад давления для воды $\Delta p = 2$ МПа); ρ — плотность воды при рабочих параметрах, кг/м^3 .

Расход пара через арматуру G (т/ч) может определяться по формуле

$$G = 0,075 \mu f_s \sqrt{10 p / v},$$

где μ — коэффициент расхода (принимается $\mu = 0,7$); p — давление пара перед вентилем, МПа; v — удельный объем пара при давлении p .

Значения наибольшей площади открытого сечения в седле $f_{\max}$ при наибольшем ходе плунжера t для некоторых регулирующих игольчатых вентилей ЧЗЭМ даны в табл. 15.21. Габаритные размеры и масса этих вентилей приведены в табл. 15.22.

Регулирующие клапаны. В энергетических установках применяются следующие типы регулирующих клапанов: игольчатые односедельные, двухседельные, регулирующие краны и поворотные заслонки. Основные технические данные некоторых регулирующих клапанов из числа выпускаемых серийно приводятся ниже.

Клапаны регулирующие игольчатые односедельные. Применяются для регулирования расхода воды в основном на вспомогательных водяных линиях. В качестве запорного органа служить не могут в связи с пониженной герметичностью запорного органа, вызываемой износом плунжера и седла в процессе дросселирования среды. Управление клапанами осуществляется дистанционно от ручного или механического привода с использованием рычагов, штанг или тросов для передачи движения от привода к клапану. Устанавливаются только на горизонтальных участках трубопроводов с подводом воды под плунжер (иглу) штоком вверх. Присоединяются к трубопроводу сваркой. Седло наплавлено сплавом повышенной стойкости. Набивка сальника асбестовая марки АПР. Габаритные размеры и масса регулирующих игольчатых односедельных клапанов ЧЗЭМ с $D_y = 10$ и $D_y = 20$ мм на $p_y = 10$ МПа приведены в табл. 15.23.

Краны регулирующие поворотные золотниковые. Представляют собой кран с затвором в виде поворотного полого поршня с окном на боковой цилиндрической поверхности. Управление производится путем поворота штока, соединенного с золотником. Площадь открытого сечения в седле зависит от степени совпадения отверстия в стенке золотника с отверстием в стенке седла. Клапаны запорным устройством служить не могут в связи с пониженной герметичностью. Могут устанавливаться на горизонтальных и вертикальных трубопроводах с горизонтальным расположением штока. К трубопроводу присоединяются сваркой. Управляются с помощью сервопривода, с которым соединяется рычаг, закрепленный на штоке крана. В табл. 15.24 приведены габаритные размеры и масса поворотных золотниковых регулирующих кранов Барнаульского котельного завода с D_y , равным 50; 80; 100; 150; 200; 250 и 300 мм, на p_y , равное 2,5; 6,4 и 10 МПа.

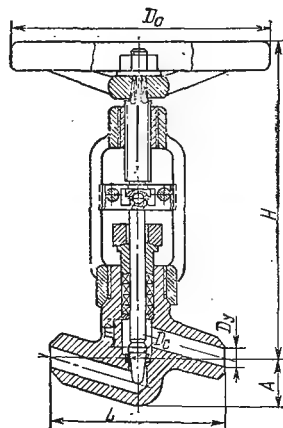
Задвижки дроссельные и регулирующие шиберные. Применяются на основных и вспомогательных паровых и водяных линиях для дросселирования пара или регулирования расхода воды. Устанавливаются только на горизонтальных участках трубопроводов с направлением потока среды согласно нанесенной на корпусе задвижки стрелке шпинделем вверх. К трубопроводу присоединяются сваркой. Управление производится с помощью электропривода. Имеется также ручной дублер для управления задвижками вручную с помощью маховика в аварийных условиях отсутствия электроэнергии.

Изделие представляет собой шиберную задвижку, дросселирующий (регулирующий) орган которой состоит из седла и шибера с профилированным отверстием

15.21. Значения $f_{\max}$ для некоторых регулирующих игольчатых вентилей ЧЗЭМ

Обозначение	Рабочая среда	Ход плунжера t , мм	$f_{\max}$, см ²
B-621 B-622 B-423	Вода	16	0,5
		22	1,8
		35	6,5
B-541 B-542	Пар	16	0,5
		22	1,8

15.22. Габаритные размеры и масса регулирующих игольчатых вентилей ЧЗЗМ



Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		H	A	L	D_0	D_c	n	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C							
В-541	10	25,5 14 10	565 570 540	195	28	110	150	8	16	3,1
В-621	10	38 23 18,5	280 230 * 215 *	195	28	110	150	8	16	3,1
В-542	20	25,5 14 10	565 570 540	300	45	160	240	18	22	7,4
В-622	20	38 23 18,5	280 230 * 215 *	300	45	160	240	18	22	7,9
В-423	65	23 18,5	230 * 215 *	532	98	250	400	40	35	51,5

* Допускается работа при $p_p = 24$ МПа, $t = 250^\circ \text{C}$.

Technical drawing of a mechanical device, likely a valve or actuator, showing dimensions H, A, L, D, D_y, and L_1. The drawing includes a side view and a cross-sectional view. The side view shows a vertical assembly with a horizontal arm at the top. The cross-sectional view shows the internal components, including a central shaft and a valve seat. Dimensions are labeled as follows: H is the total height, A is the height of the base, L is the length of the base, D is the diameter of the central shaft, D_y is the diameter of the base, and L_1 is the length of the arm.

Обозначение	D_y , мм	H	A	L
		мм		
В-924	10	200	28	110
В-925	20	248	45	160

Обозначение	L_1	D	m	h	$f_{\max}$, см ²	Масса, кг
	мм					
В-924	200	10	16	100	0,5	4,0
В-925	395	15	22	220	1,8	7,6

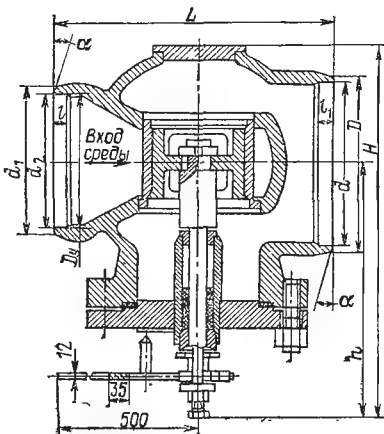
в седле (исполнение I) или в шибере (исполнение II). Выходной патрубок корпуса защищен от эрозионного износа, вызываемого скоростным потоком среды, защитной рубашкой, сваренной в патрубок корпуса. Контактные поверхности шибера и седла наплавлены сплавом повышенной стойкости. Шпиндели и штоки задвижек изготавливаются из легированной стали и подвергаются поверхностному упрочнению азотированием. Набивка сальника из асбестографитовых колец марки АГ-50. Сальниковое уплотнение бесфланцевого соединения крышка—корпус из асбестовой набивки марки АС с прослойкой между смежными кольцами из тигельного чешуйчатого графита. При управлении электроприводом концевые выключатели открытия и закрытия должны отключать электропривод в моменты, когда подвижная система (шпиндель—шток—шибер) не дошла до упора на 2—4 мм. В табл. 15.25 приведены габаритные размеры и масса регулирующих шиберных задвижек ЧЗЭМ с D_y , равным 100; 150; 175; 250 и 300 мм.

Регуляторы уровня. Регулятор уровня представляет собой регулятор прямого действия, в котором чувствительным элементом и приводом является поплавок с рычажным механизмом. Регулятор уровня предназначен для поддержания уровня воды в сосуде под давлением на заданной высоте в установленных пределах. Поддержание уровня может происходить путем впуска дополнительного количества воды в сосуд (регуляторы питания) или путем выпуска дополнительного количества воды из сосуда (регуляторы перелива).

Регулятор уровня может иметь подъемный или поворотный золотник для впуска или выпуска воды с целью регулирования уровня. В табл. 15.26 приведены габаритные размеры и масса регуляторов уровня (регуляторов питания и регуляторов перелива) ПО «Красный котельщик» с $D_y = 80$ и $D_y = 100$ мм на $p_p = 2,5$ МПа, $t_p = 200^\circ$ С. Регулятор уровня состоит из соединенных в одно целое поплавковой камеры и золотникового регулирующего клапана, управляемого поплавком. В поплавковой (успокоительной) камере расположен полый шаровой герметически закрытый поплавок, закрепленный на большом плече двуплечего рычага. Малое плечо рычага с помощью шатуна соединено с золотником клапана.

Конструктивная разница между регулятором уровня питания и перелива заключается в том, что в первом впускной клапан расположен под рычагом поплавка, а во втором — над ним. Регулятор уровня устанавливают в непосредственной близости от сосуда. Поплавковую камеру при монтаже соединяют трубами с паровым и водяным пространствами сосуда, поэтому уровень воды и давление в камере такие же, как и в сосуде. Поплавок, перемещаясь вместе с уровнем воды, передвигает золотник. При понижении уровня воды в сосуде поплавок опускается, что вызывает подъем золотника в регуляторе питания, увеличение проходного сечения регулятора и увеличение подачи воды в сосуд. В регуляторе

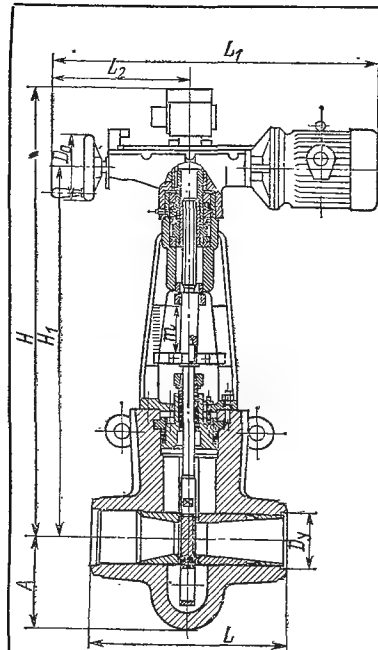
15.24. Габаритные размеры и масса регулирующих поворотных золотниковых кранов с $D_y = 50 \div 300$ мм на $p_y = 2,5; 6,4$ и $10,0$ МПа

	Обозначение	D_y , мм	p_y , МПа	L	l	l_1	H	h	D	d	d_1	d_2	α , °	$f_{\max}$, см ²	Масса, кг
	мм												...		
	6С-7-1	50	2,5	350	—	—	444	320	60	50	60	50	—	18	51
	6С-9-1	80	10	400	—	8	535	360	91	82	91	82	35	10	98
	6С-9-2	100	10	430	20	8	525	360	111	94	111	94	15	18	90
	6С-7-2	100	2,5	450	—	—	530	353	111	94	111	100	35	70	85
	6С-7-3	100	2,5	450	—	—	530	353	111	94	111	100	35	50	85
	6С-7-4	150	2,5	500	—	—	577	383	162	150	162	150	35	140	130
	6С-9-3	150	10	450	20	20	600	390	224	203	162	147	15	50	127
	6С-8-1	150	6,4	450	20	20	600	390	224	203	162	147	15	50	127
	6С-7-5	150	6,4	450	20	20	600	390	224	203	162	147	15	83	130
	6С-9-4	200	10	500	20	20	614	414	280	254	224	203	15	83	146
	6С-8-2	200	6,4	500	20	20	614	414	280	254	224	203	15	83	141
	6С-7-6	200	4	600	—	—	657	423	280	257	224	205	35	170	176
	6С-9-5	250	10	600	20	20	676	455	333	303	280	254	15	140	220
	6С-8-3	250	6,4	600	20	20	676	455	333	303	280	254	15	140	208
	6С-8-4	300	10	590	20	20	680	455	386	353	333	303	15	170	208

Примечание.

Условные обозначения: α — наибольший угол поворота золотника; $f_{\max}$ — наибольшая площадь открытого сечения в седле (при угле поворота α).

15.25. Габаритные размеры и масса регулирующих шиберных задвижек ЧЗЭМ

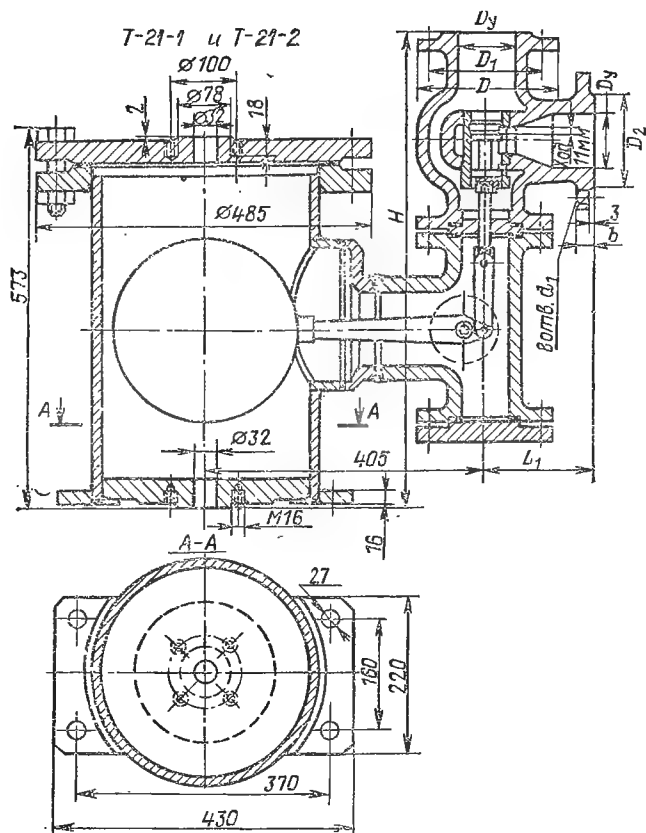


Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		H	H_1	A	L	L_1	L_2	D_0	m	$M_{кр}$, Н·м	τ , с	f_{max} , см ²	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C	мм											
В-844	100	29	510	1170	920	120	500	1000	430	200	90	1300	32	24	331
В-334	100	14	570	1170	920	120	500	1000	430	200	90	650	16	24	331
В-244	100	10	540	1170	920	120	500	1000	430	200	90	650	16	24	331
В-628	100	38	280	1170	920	120	500	1000	430	200	90	700	33	24	331
В-428	100	24	250	1170	920	120	500	1000	430	200	90	430	33	9,5	331
В-28	100	18,5	215	1170	920	120	500	1000	430	200	90	350	16	44	331
В-245	150	10	540	1355	1105	275	600	978	417	200	140	650	24	78,5	570
В-846	175	29	510	1355	1105	275	600	978	417	200	140	1300	50	54	570
В-346	175	14	570	1355	1105	275	600	978	417	200	140	650	24	24	570
В-430	175	24	250	1355	1105	275	600	978	417	200	140	650	17	24	570
В-848	250	29	510	1855	1565	265	800	1162	475	320	160	1800	80	120	1320
В-633	250	38	280	1835	1565	265	800	1170	475	320	195	1300	76	61	1280
В-433	250	23	230 *	1835	1565	265	800	1170	475	320	195	1300	76	47,5	1280
В-634	300	38	280	1840	1565	270	900	1162	475	320	190	1800	80	254	1495

Примечание.

Условные обозначения: m — ход шпинделя; $M_{кр}$ — крутящий момент электропривода; τ — время открытия задвижки; f_{max} — наибольшая площадь открытого сечения в седле.

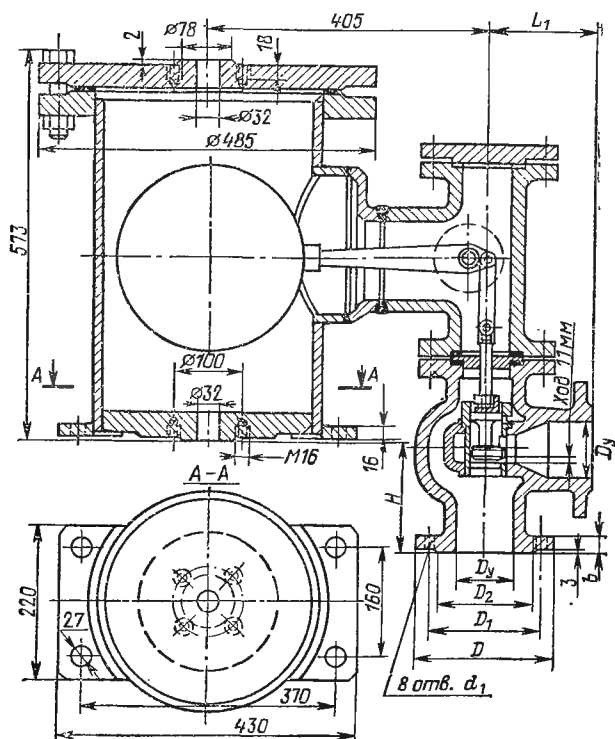
* Допускается работа при $p_p = 24$ МПа, $t_p = 250^\circ \text{C}$.



Назначение	Обозначение	D_y , мм	D	D_1
			мм	
Регуляторы питания	T-21-1	80	195	160
	T-21-2	100	230	190
Регуляторы перелива	T-22-1	80	145	160
	T-22-2	100	230	190

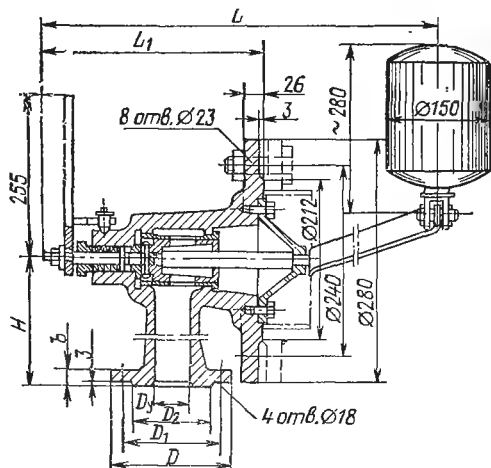
с $D_y = 80$ и $D_y = 100$ мм на $p_y = 2,5$ МПа, $t_p = 200^\circ \text{C}$

Т-22-1 и Т-22-2



D_2	b	L_1	H	d_1	$f_{\max}, \text{ см}^2$	Масса, кг
мм						
138	22	150	705	18	18	218
162	24	160	734	23	22	224
138	22	150	147	18	18	218
162	24	160	176	23	22	224

15.27. Габаритные размеры и масса регуляторов уровня с поворотным золотником с $D_y = 50$ и $D_y = 80$ мм на $p_y = 1,0$ МПа, $t_p = 150^\circ\text{C}$.



Условное обозна- чение	D_y , мм	D	D_1	D_2	b	H	L	L_1	$f_{\max}$, см ²	Масса, кг
		мм								
Т-39	50	160	125	102	22	160	655	313	22,7	21,9
Т-40	80	195	160	138	24	170	700	360	47,4	34,6

перелива понижение уровня воды вызывает уменьшение проходного сечения регулятора и уменьшение расхода воды. Регуляторы устанавливаются так, чтобы продольная ось поплавковой камеры была строго вертикальна. Коэффициент

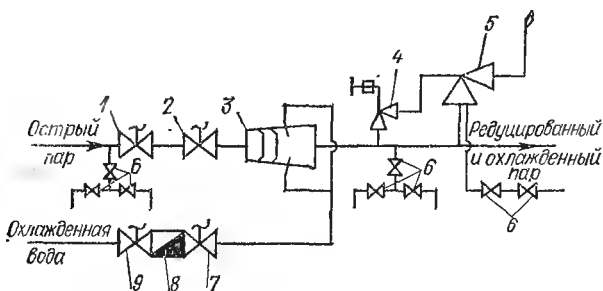


Рис. 15.5. Принципиальная схема устройства РОУ:

1 — задвижка; 2 — клапан дросельный; 3 — охладитель пара; 4 — клапан импульсный; 5 — главный предохранительный клапан; 6 — вентиль запорный; 7 — вентиль (клапан) регулирующий; 8 — клапан обратный; 9 — вентиль vaporный

расхода при гидравлическом расчете регуляторов уровня принимается $\mu = 0,6$. В регуляторе уровня с поворотным золотником подъем и опускание поплавка вызывают поворот золотника относительно седла и смещение окон золотника от-

носительные окон селла, в связи с чем изменяется площадь открытого сечения в седле. В табл. 15.27 приведены габаритные размеры и масса регуляторов уровня с поворотным золотником ПО «Красный котельщик» с $D_y = 50$ и $D_y = 80$ мм на $p_y = 1$ МПа, $t_p = 150^\circ$ С. Наибольший угол поворота золотника 30° . При гидравлическом расчете коэффициент расхода также принимается равным $\mu = 0,6$. Для сброса воды из сосуда при выключенном поплавковом устройстве регулятор снабжен специальным рычагом-фиксатором. Рычаг-фиксатор устанавливается в положение, при котором проход в золотник полностью открыт, а поплавок остается закрепленным. Регулятор уровня присоединяется фланцем непосредственно к корпусу сосуда с размещением поплавка внутри корпуса.

Редукционно-охладительные установки предназначены для понижения давления и температуры пара. Изготавливаются двух типов: обычные редукционно-охладительные установки (РОУ) и быстродействующие редукционно-охладительные установки (БРОУ). Последние (БРОУ) предназначены для сброса острого пара при пусках или остановках энергоблока, при излишнем повышении давления острого пара и при внезапном снижении или сбросе нагрузки турбогенератора, а также для обеспечения питания турбонасоса блока при сбросе нагрузки на турбине и при остановке блока. Быстродействующие редукционно-охладительные установки используют на электростанциях в качестве горячего резерва турбин с противодавлением и резерва производственного отбора пара турбин.

Редукционно-охладительные установки предназначены для резервирования котлов среднего давления, отборов пара турбин, турбин с противодавлением, для параллельной работы с котлами среднего и низкого давления, использования пара при растопках котла, постоянной работы на потребителя.

Редукционно-охладительные установки (БРОУ и РОУ) оснащены органами автоматического регулирования электронного типа, обеспечивающими поддержание в заданных пределах параметров редуцированного и охлажденного пара. Принципиальные схемы устройства РОУ и БРОУ приведены на рис. 15.5 и 15.6. Пар высоких параметров подводится к дроссельному или запорно-дроссельному клапану, где редуцируется либо полностью до требуемой величины, либо частично. Пар, прошедший частичное дросселирование в дроссельном клапане, проходит через дроссельные решетки, находящиеся в дросселирующих устройствах или охладителе пара. При этом давление пара снижается до требуемой величины и производится охлаждение пара водой или пароводяной смесью, подаваемой в охладитель пара через механические распылители или форсунки. Количество охлаждающей воды регулируется установленным на трубопроводе регулирующим вентилем (клапаном), управляемым электроприводом. Номенклатура РОУ и БРОУ, изготавливаемых заводом ЧЗЭМ и их основные технические данные приведены в табл. 15.28. Арматура РОУ и БРОУ поставляется согласно ведомостям комплектации, приведенным в каталогах энергетической арматуры.

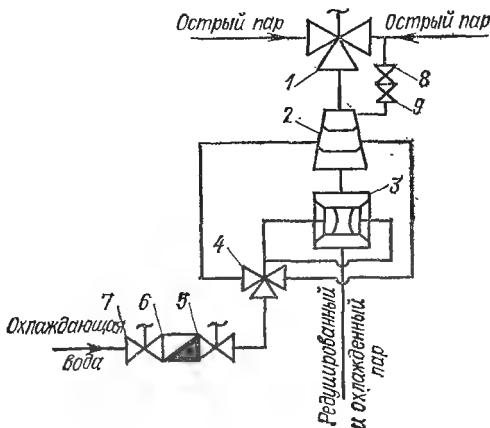


Рис. 15.6. Принципиальная схема устройства БРОУ:

1 — клапан запорно-дроссельный; 2 — дросселирующее устройство; 3 — охладитель пара; 4 — форсунки; 5 — вентиль (клапан) регулирующий; 6 — клапан обратный; 7, 8 — вентили запорные; 9 — вентиль дроссельный

15.28. Основные технические данные
редукционно-охладительных установок ЧЗЭМ

Обозначение	Производи- тельность, т/ч	Параметры острого пара		Параметры охлаждаю- щей воды		Параметры редуциро- ванного и охлажден- ного пара	
		p , МПа	t , °C	p , МПа	t , °C	p , МПа	t , °C
БРОУ-I-BA3	580	25,5	565	1,5	50	0,6—0,9	200
БРОУ-II-BA3	740	25,5	545	1,5	50	0,6—0,9	250
БРОУ-III-BA3	600	25,5	540	5,5	160	4	380
РОУ-I-BA3	20	14	570	5,5	160	2,5—2,7	227
РОУ-II-BA3	170— 230	14	570	15,0	160	10	510—540
РОУ-III-BA3	60	14	570	5,5	160	1,5—2	250
РОУ-IV-BA3	150	14	570	5,5	160	1—1,6	250
РОУ-V-BA3	250	14	570	5,5	160	1—1,4	250
РОУ-VI-BA3	60	14	570	1,5	50	0,12—0,25	150
РОУ-VII-BA3	150	14	570	1,5	50	0,12—0,25	150
РОУ-VIII-BA3	250	14	570	5,5	160	1,5—2	250
РОУ-IX-BA3	250	14	570	1,5	50	0,6	190
РОУ-I-BA3	20	10	540	15,0	160	3,5—4,5	280—330
РОУ-I-BA3	30	10	540	5,5	160	2—2,8	240—260
РОУ-II-BA3	40	10	540	5,5	160	0,8—1,3	220—240
РОУ-II-BA3	50	10	540	5,5	160	1,5—2	240—260
РОУ-III-BA3	100	10	540	15,0	160	2,9—3,3	380—420
РОУ-IV-BA3	80	10	540	5,5	160	1—1,3	230—240
РОУ-IV-BA3	100	10	540	5,5	160	1,5—2	240—260
РОУ-V-BA3	230	10	540	15,0	160	2,9—3,3	380—420
РОУ-VI-BA3	110	10	540	5,5	160	0,8—1,3	220—240
РОУ-VI-BA3	150	10	540	5,5	160	1,8—2	250—260
РОУ-VII-BA3	150	10	540	5,5	160	1—1,3	230—240
РОУ-VII-BA3	250	10	540	5,5	160	1,8—2	250—260
РОУ-VIII-BA3	60	10	540	1,5	50	0,12—0,25	150—170
РОУ-IX-BA3	100	10	540	1,5	50	0,25—0,35	170—190
РОУ-IX-BA3	120	10	540	1,5	50	0,45	150—200
РОУ-X-BA3	100	10	540	1,5	50	0,12—0,25	150—170
РОУ-XI-BA3	30	10	540	1,5	50	0,12—0,25	150—170
ОУ-I-BA3	230	10	540	15	160	10	510

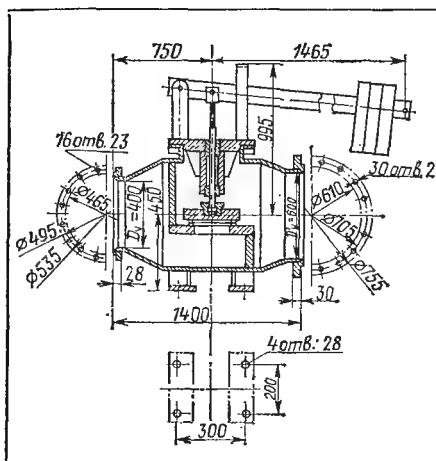
Примечание.
При заказах РОУ следует указывать параметры острого пара.

15.3. Предохранительная энергетическая арматура

Предохранительная энергетическая арматура включает клапаны предохранительные рычажно-грузовые и пружинные, импульсно-предохранительные устройства (ИПУ) и мембранные разрывные устройства. Последние одноразового действия, так как после срабатывания необходимо производить замену мембраны или всего устройства.

Клапаны предохранительные рычажно-грузовые производства ЧЗЭМ с $D_y = 400/600$ мм типа В-880 (табл. 15.29). Предназначаются для линий редуцированного и охлажденного пара РОУ. Устанавливаются на горизонтальных участ-

15.29. Основные технические данные предохранительных клапанов В-880

	Обозначение	Рабочие параметры		G , т/ч	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C		
В-880, исполнение 1	0,25	127	35	980	
В-880, исполнение 2	0,35	139	45	1082	
В-880, исполнение 3	0,45	148	55	1183	

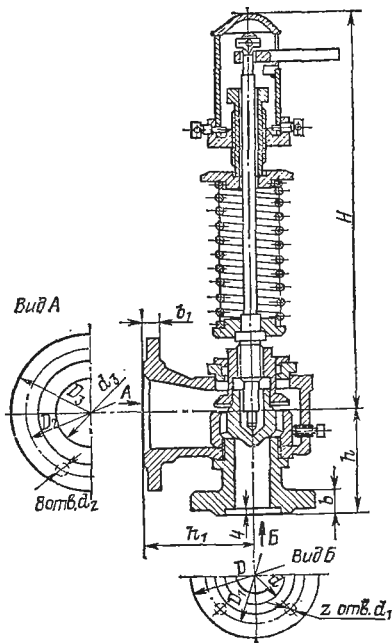
Примечание.
Условное обозначение G — производительность клапана.

ках трубопровода вертикально, штоком вверх, и присоединяются к трубопроводу с помощью фланцев. Две опорные лапы на корпусе клапана предусмотрены для крепления клапана на специальной опоре. Подача среды производится под тарелку клапана. Уплотнительные поверхности седла корпуса и тарелки клапана наплавлены сплавом повышенной стойкости. Прокладка между крышкой и корпусом из паронита. Ход клапана 100 мм.

Клапаны предохранительные пружинные полноподъемные ПО «Красный котельщик» с $D_y = 50$ и $D_y = 80$ мм на $t_p = 465^\circ \text{C}$ (табл. 15.30). Служат для автоматического сброса избытка пара в атмосферу при возникновении давления, превышающего допустимое. Устанавливаются на барабанах и камерах паровых котлов и сосудах, находящихся под давлением. Устанавливают только в вертикальном положении в местах с температурой окружающей среды не выше 60°C . Величина давления открытия клапана регулируется сжатием пружины нажимной резьбовой втулкой. При повышении давления под тарелкой клапана выше заданного тарелка начинает подниматься. Под действием вытекающего пара на подъемную втулку тарелка резко поднимается вверх, открывая проход среде через седло клапана.

Герметизация подвижного соединения подъемной втулки в крышке обеспечивается лабиринтным уплотнением, образованным чередующимися алюминии-

15.30. Габаритные размеры и масса предохранительных пружинных полиоподъемных клапанов
 $D_y = 50$ мм и $D_y = 80$ мм



Обозначение	D_y , мм	p_y , МПа	p_p , МПа	H	h	h_1	D	D_1	d	
				мм						
T-31M-1	50	6,4	3,5—4,5	550	130	150	175	135	88	
T-31M-2			1,8—2,8	550	130	150	175	135	88	
T-31M-3			0,7—1,3	550	130	150	175	135	88	
T-32M-1	80	6,4	3,5—4,5	580	160	200	210	170	121	
T-32M-2			1,8—2,8	580	160	200	210	170	121	
T-32M-3			0,7—1,5	580	160	200	210	170	121	
T-131M	50	10	0,7—1,0	550	130	150	195	145	88	
T-132M	80		3,5—4,0	580	160	200	230	180	121	
Обозначение	d_1	b	D_2	D_3	d_2	d_3	b_1	z	$f_{\max}$, см ²	Масса, кг
	мм									
T-31M-1	23	28	180	215	18	110	20	4	19,6	48,3
T-31M-2	23	28	180	215	18	110	20	4	19,6	48,9
T-31M-3	23	28	180	215	18	110	20	4	19,6	47,6
T-32M-1	23	30	240	280	23	150	25	8	33,2	77,4
T-32M-2	23	30	240	280	23	150	25	8	33,2	74,2
T-32M-3	23	30	240	280	23	150	25	8	33,2	73,4
T-131M	25	28	180	215	18	110	20	4	19,6	49,7
T-132M	25	34	240	280	23	150	25	8	33,2	80,4

выми и паронитовыми кольцами. Уплотнительные поверхности тарелки и седла корпуса наплавлены сплавом повышенной стойкости. Для принудительного ручного открытия клапана предусмотрен специальный рычаг. При гидравлическом расчете клапана принимается коэффициент расхода $\mu = 0,65$.

Импульсно-предохранительные устройства Барнаульского котельного завода. Состоят из главного предохранительного клапана с поршневым приводом и импульсного предохранительного клапана прямого действия. При повышении давления пара выше допустимого срабатывает импульсный клапан и открывает проход пара в поршневой привод главного клапана. Пар действует на поршень в сторону открытия клапана, преодолевает усилие от давления среды на тарелку, поскольку площадь поршня больше площади тарелки, и открывает главный предохранительный клапан. При понижении давления импульсный клапан под дей-

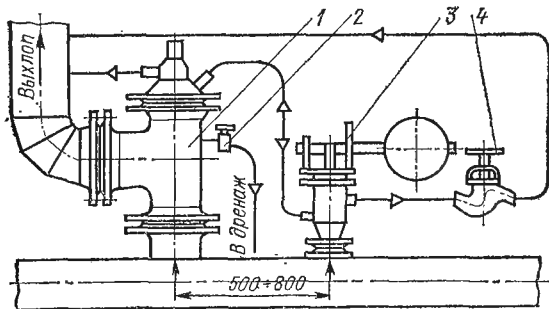


Рис. 15.7. Схема монтажа импульсно-предохранительного устройства для РОУ:

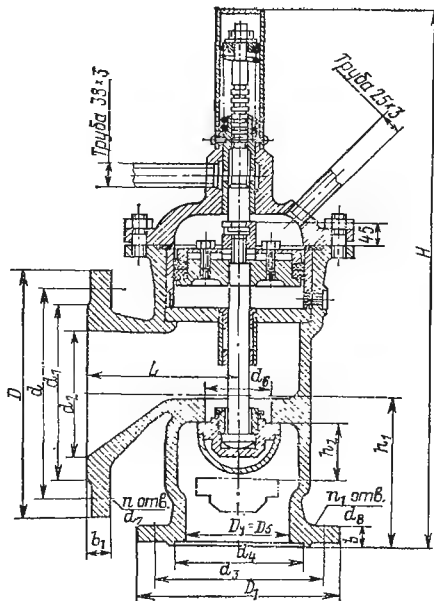
- 1 — предохранительный клапан; 2 — игольчатый вентиль
с $D_y = 10$ мм на $p_y = 6,4$ МПа; 3 — импульсный клапан
с $D_y = 20$ мм на $p_y = 4$ МПа; 4 — игольчатый вентиль
с $D_y = 25$ мм на $p_y = 6,4$ МПа

ствием груза закрывается, подача пара в привод главного клапана прекращается и одновременно надпоршневое пространство соединяется с атмосферой. Главный предохранительный клапан закрывается под действием усилия пружины и давления пара на тарелку (табл. 15.31). Уплотнительные поверхности тарелки и седла клапана наплавлены сплавом повышенной стойкости. Предохранительные клапаны устанавливаются только на горизонтальных участках трубопроводов в строго вертикальном положении. Среда подается под тарелку клапана. Предохранительные клапаны устанавливаются после регулирующих клапанов. Присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев. Регулировка импульсного клапана на давление срабатывания осуществляется перестановкой груза на рычаге. На рис. 15.7 приведена схема монтажа импульсно-предохранительного устройства для РОУ. При установке на линии греющего пара деаэраторов импульс должен поступать из парового пространства деаэрационного бака. Минимальное давление пара, при котором срабатывает импульсно-предохранительное устройство, равно $0,18^{+0,02}$ МПа.

В табл. 15.31 приведены габаритные размеры и масса главных предохранительных клапанов, выпускаемых Барнаульским котельным заводом, а на рис. 15.8 показан импульсный клапан 8С-1 и $D_y = 20$ мм на $p_y = 4$ МПа, $p_p \leq 2,8$ МПа и $t_p = 450^\circ\text{C}$.

Импульсно-предохранительные устройства ЧЗЭМ. Предназначаются для установки на выходных коллекторах или трубопроводах острого пара котлов с давлением пара, равным 25,5; 14 и 10 МПа. Применяются также на «горячих» трубопроводах промежуточного перегрева с давлением 4,2 МПа и на трубопроводах редуцированного и охлажденного пара с параметрами пара $p_y = 6,4$ МПа.

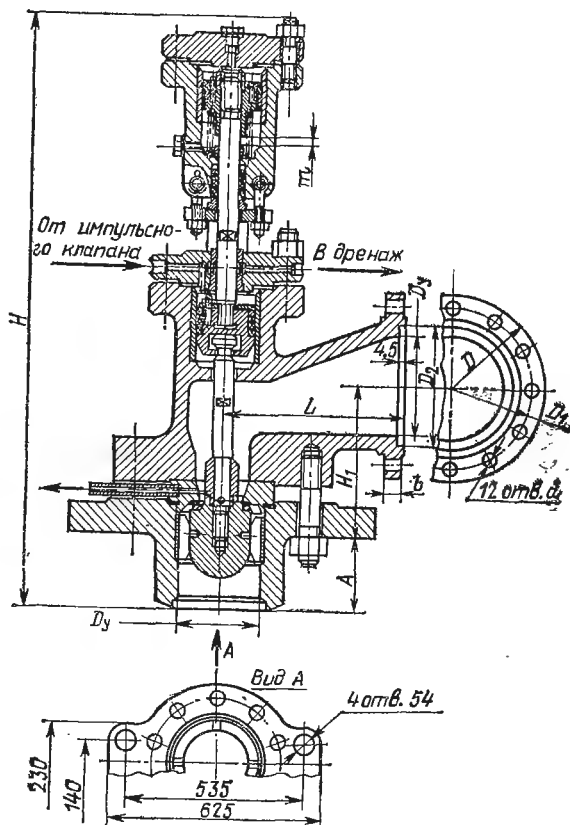
15.31. Габаритные размеры и масса главных предохранительных клапанов
ИПУ Барнаульского котельного завода



Обозначение	D_y , мм	p_y , МПа	Рабочие параметры		H	h_1	h_2	L	D	d	d_1
			p_p , МПа	t_p , °C	мм						
7C-2-1	150	4,0	2,8	450	850	250	35	225	360	310	270
7C-4-1	150	4,0	2,8	350	850	250	35	225	360	310	270
7C-2-2	200	4,0	2,8	450	1042	260	50	320	485	430	390
7C-4-2	200	4,0	2,8	350	1042	260	50	320	485	430	390
7C-2-3	250	2,5	1,05	450	1145	340	65	350	520	470	438
7C-4-3	250	2,5	1,8	350	1145	340	65	350	520	470	438
7C-3-3	250	—	0,85	480	1145	340	65	350	520	470	438
7C-2-4	300	1	0,425	450	1265	405	80	400	590	550	520
7C-4-4	300	1	0,7	350	1265	405	80	400	590	550	520
7C-3-4	300	—	0,725	480	1265	405	80	400	590	550	520

Обозначение	d_2	D_1	d_3	d_4	d_6	"	n_1	d_7	d_8	h	b_1	Масса, кг
	мм											
7C-2-1	200	300	250	204	105	12	8	27	27	30	34	140
7C-4-1	200	300	250	204	105	12	8	27	27	30	34	140
7C-2-2	300	375	285	260	155	16	12	30	30	38	40	198
7C-4-2	300	375	285	260	155	16	12	30	30	38	40	198
7C-2-3	350	425	370	335	207	16	12	27	30	36	34	303
7C-4-3	350	425	370	335	207	16	12	27	30	36	34	303
7C-3-3	350	425	370	335	207	16	12	27	30	36	34	303
7C-2-4	450	440	400	370	255	16	12	23	23	28	28	385
7C-4-4	450	440	400	370	255	16	12	23	23	28	28	385
7C-3-4	450	440	400	370	255	16	12	23	23	28	28	385

15.32. Габаритные размеры и масса
главных предохранительных клапанов ЧЗЭМ с $D_y = 125/250$ и $175/200$ мм



Обозначение	D_y , мм	D'_y , мм	Рабочие параметры		G , т/ч	H	H_1	A
			p_p , МПа	t_p , °C		мм		
В-574	125	250	25,5	565	240	1690	525	195
В-376	175	200	14,0	170	160	1350	435	137
В-376	175	200	10,0	540	120	1350	435	137

Обозначение	L	D	D_1	D_2	b	d	m	Масса, кг
	мм							
В-574	380	500	430	313	55	41	22	640
В-376	310	405	345	260	38	33	20	441
В-376	310	405	345	260	38	33	20	441

Примечание.
Условные обозначения: G — производительность клапана; m — ход тарелки клапана.

ребенчатых прокладок из малоуглеродистой стали. Уплотнение поршней привода и демпфера обеспечивается применением сальниковой набивки марки АС с прослойками между кольцами тигельного чешуйчатого графита.

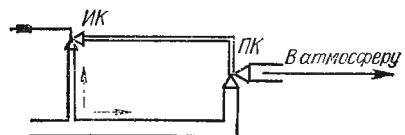
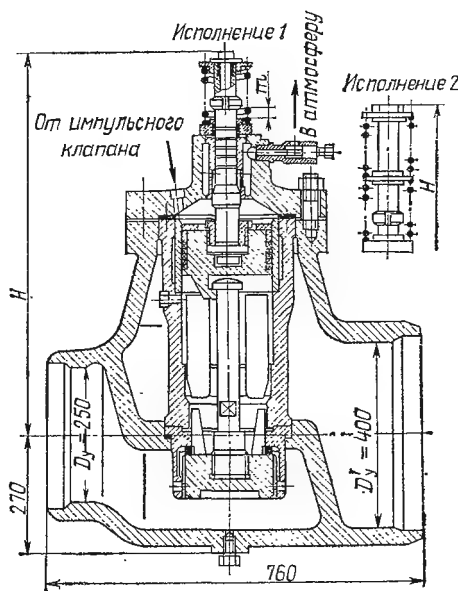


Рис. 15.10. Схема импульсно-предохранительного устройства «горячих» линий промежуточного перегрева пара и линий редуцированного и охлажденного пара РОУ:

ПК — главный предохранительный клапан; ИК — импульсный клапан

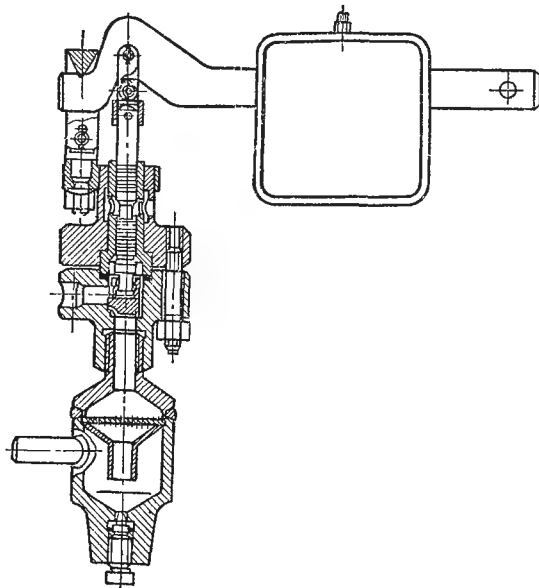
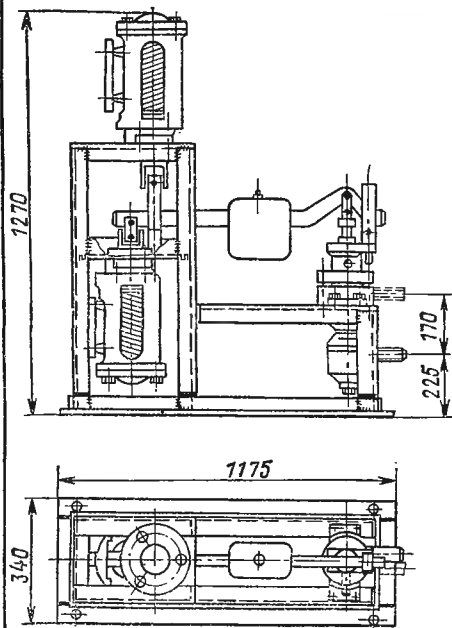
Главные предохранительные клапаны (ГПК) ЧЗМ с $D_y = 250/400$ мм (табл. 15.33). Устанавливаются на горизонтальных участках трубопроводов редуцированного и охлажденного пара РОУ и «горячих» трубопроводов пара промежуточного перегрева, вертикально поршневым приводом вверх. Клапаны изготавливаются в двух исполнениях: первое — для установки на магистралях редуцированного и охлажденного пара РОУ с давлением пара 0,8—1,2 МПа; второе — для установки на магистралях редуцированного и охлажденного пара РОУ с давлением пара 1,2—3,7 МПа. К трубопроводу присоединяются сваркой.

15.33. Габаритные размеры и масса главных предохранительных клапанов ЧЗМ с $D_y = 250/400$ мм



Обозначение	Рабочие параметры		G, т/ч	H	m	Масса, кг
	p _p , МПа	t _p , °C		мм		
В-79, исполнение 1	p _y = 6,4	—	160	790	40	642
В-79, исполнение 2	p _y = 6,4	—	160	1130	45	652
В-779	4,1	570	180	1130	45	652

15.34. Рабочие параметры и масса импульсных предохранительных клапанов ЧЗЭМ с $D_y = 20$ мм

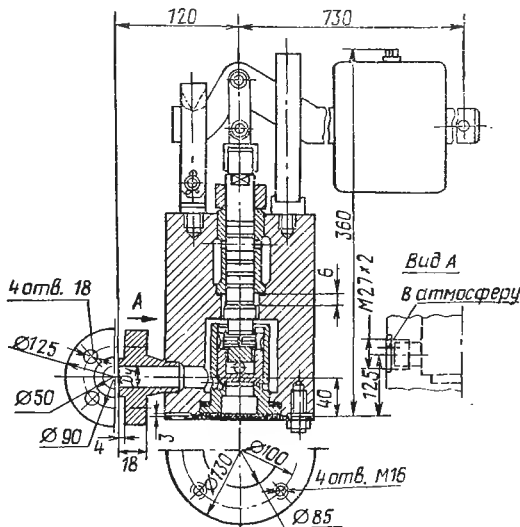


Обозначение	Рабочие параметры		Масса, кг
	p_p , МПа	t_p , °C	
В-573	25,5	565	226
В-373	14,0	570	206
В-273	10,0	540	191

Импульсные предохранительные клапаны ЧЗЭМ с $D_y = 20$ мм (табл. 15.34). Условные обозначения: В-573, В-373, В-273. Устанавливаются в строго вертикальном положении в непосредственной близости от главного предохранительного клапана. Подача среды производится под тарелку клапана (золотник). Клапан рычажно-грузового типа. Предусмотрено фильтрующее устройство для улавливания инородных частиц (окалина, грат, песок) во избежание их попадания на уплотнительные поверхности или в поршневой привод главного клапана. Клапан снабжен электромагнитным приводом, состоящим из двух электромагнитов. Привод предназначен для принудительного открытия и закрытия импульсного клапана и повышения надежности герметичного перекрытия запорного органа клапана. Последнее достигается воздействием тягового усилия нижнего электромагнита, работающего на закрытие, на рычаг клапана. Управление электромагнитами дистанционное — от ключа управления на щите. Импульсный клапан может срабатывать как от импульса давления пара, так и от действия электромагнитов. Клапан с фильтрующим устройством и магнитным приводом смонтирован на каркасе, присоединяется к трубопроводу сваркой. Рабочие параметры импульсных клапанов с $D_y = 20$ мм и масса приведены в табл. 15.34.

Импульсные предохранительные клапаны ЧЗЭМ с $D_y = 25$ мм (табл. 15.35). Условные обозначения: В-73, исполнение I, В-73, исполнение II и В-773. Предназначаются для установки на «горячих» трубопроводах пара промежуточного перегрева и на трубопроводах редуцированного и охлажденного пара РОУ. Монтируется в непосредственной близости от главного предохранительного клапана

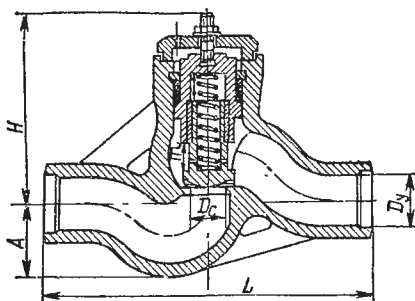
15.35. Рабочие параметры и масса
импульсных предохранительных клапанов ЧЗЭМ с $D_y = 25$ мм



Обозначение	Рабочие параметры		Масса, кг
	p_p , МПа	t_p , °C	
В-73, исполнение I	$p_y = 6,4$	—	32,5
В-73, исполнение II	$p_y = 6,4$	—	41,5
В-773	4,1	570	41,5

Клапаны обратные подъемные ЧЗМ с $D_y = 100$ мм и $D_y = 150$ мм (табл. 15.37). Предназначаются для предотвращения движения потока воды и пара в обратном направлении. Устанавливаются на горизонтальных участках трубопроводов с направлением потока среды под тарелку. Присоединяются к трубопроводу сваркой. Уплотнительные поверхности седла и тарелки плоские, наплавлены сплавом повышенной стойкости.

15.37. Габаритные размеры и масса клапанов обратных подъемных ЧЗМ с $D_y = 100$ мм и $D_y = 150$ мм



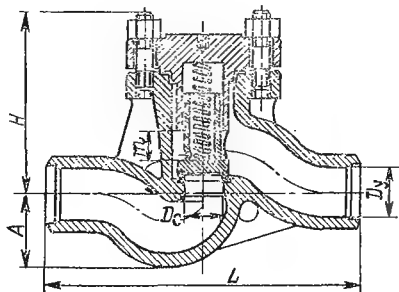
Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		H	A	L	D_c	m	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C	мм					
В-15	100	23	230	345	120	500	85	35	60
В-215	100	18,5	215	345	120	500	85	35	60
В-615	100	10	540	345	120	500	85	35	60
В-615	100	38	280	375	120	550	88	40	80
В-615	150	38	280	550	160	750	130	55	205

Клапаны обратные подъемные ЧЗМ с $D_y = 150$ мм и $D_y = 175$ мм (табл. 16.38). Предназначаются для предотвращения движения потока воды и пара в обратном направлении. Устанавливаются на горизонтальных участках трубопровода с направлением потока среды под тарелку. Присоединяются к трубопроводу сваркой. Уплотнительные поверхности седла и тарелки плоские, наплавлены сплавом повышенной стойкости.

Клапаны обратные поворотные ЧЗМ с $D_y = 200 \div 400$ мм (табл. 15.39). Предназначаются для предотвращения движения потока воды и пара в обратном направлении. Устанавливаются на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов с направлением потока среды под тарелку. Присоединяются к трубопроводу сваркой. Уплотнительные поверхности седла и тарелки плоские, наплавлены сплавом повышенной стойкости.

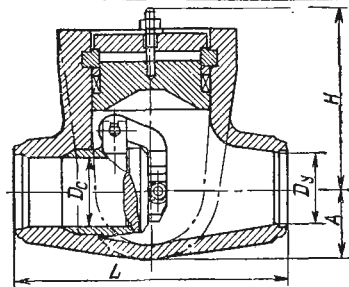
Клапаны обратные подъемные вертикальные Барнаульского котельного завода с $D_y = 100 \div 250$ мм на $p_y = 6,4$ МПа и $p_y = 10$ МПа (табл. 15.40). Предназначаются для предотвращения движения потока воды в обратном направлении. Устанавливаются только на вертикальных участках трубопроводов с направлением потока воды под тарелку. Присоединяются к трубопроводу с помощью фланцев. На боковой поверхности корпуса имеется отверстие для присоединения трубы холостого перепуска, служащего для предохранения насоса от запаривания при работе его холостую. Открытие и закрытие перепуска обеспечивается конструкцией клапана. Когда клапан находится в закрытом положении, перепуск открыт, при подъеме тарелки перепуск закрывается.

15.38. Габаритные размеры и масса клапанов обратных подъемных ЧЗЗМ с $D_y = 150$ мм и $D_y = 175$ мм



Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		H	A	L	D_c	m	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C						
В-16	150	18,5	215	400	205	800	146	65	291
В-216	150	10,0	540	400	205	800	146	65	280
В-17	175	18,5	215	415	240	900	170	75	345

15.39. Габаритные размеры и масса клапанов обратных поворотных ЧЗЗМ с $D_y = 200 \div 400$ мм

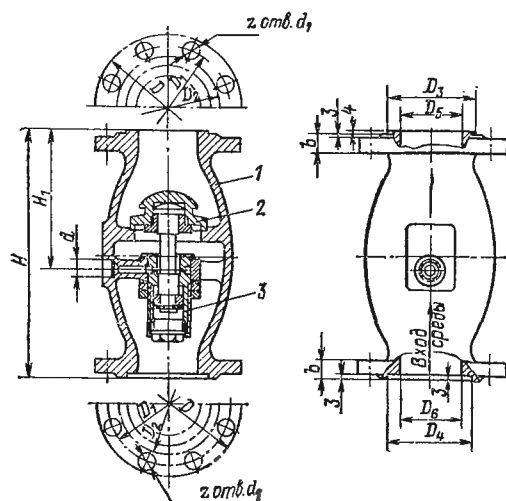


Обозначение	D_y , мм	Рабочие параметры		H	A	L	D_c	ξ	Масса, кг
		p_p , МПа	t_p , °C						
В-618	200	38	280	670	230	840	220	2	1097
В-419	225	23	230 *	670	230	840	220	2,1	1097
В-420	250	23	230 *	670	230	840	220	2,2	1097
В-620	250	38	280	670	230	840	220	2,2	1097
В-620-1	300	38	280	670	230	1350	220	2,5	1334
В-641	325	38	280	670	230	1440	220	2,8	1436
В-642	350	38	280	670	230	1500	220	3	1500
В-643	400	38	280	1005	335	1300	325	3,5	4379

Примечание
Значения коэффициента гидравлического сопротивления ξ — ориентировочные.

* Допускается работа при параметрах $p_p = 24$ МПа, $t_p = 250^\circ \text{C}$.

15.40. Габаритные размеры и масса клапанов обратных подъемных вертикальных Барнаульского котельного завода с $D_y = 100 \div 250$ мм на $p_y = 6,4$ МПа и $p_y = 10$ МПа



Обозначение	D_y , мм	p_y , МПа	H	H_1	b	D	D_1	D_2	D_3
			мм						
4C-1-1	100	6,4	400	234	34	250	200	170	149
4C-1-2	150	6,4	600	330	38	340	280	240	203
4C-1-3	200	6,4	700	405	44	405	345	300	259
4C-1-4	250	6,4	800	497	50	470	400	355	312
4C-2-1	100	10	450	234	38	265	210	175	149
4C-2-2	150	10	600	330	46	350	290	250	203
4C-2-3	200	10	700	405	54	430	360	315	259

Обозначение	D_4	D_5	D_6	d	d_1	z	$l_{п}^*$ мм ²	Масса, кг
	мм							
4C-1-1	150	103	100	25,5	27	6	112	47,6
4C-1-2	204	152	152	32,5	33	8	314	126
4C-1-3	260	205	205	32,5	33	12	314	205
4C-1-4	313	255	255	32,5	40	12	314	317
4C-2-1	150	103	100	25,5	30	8	112	63,7
4C-2-2	204	152	152	32,5	33	12	314	149
4C-2-3	260	205	205	32,5	40	12	314	265

* Площадь отверстия холостого перепуска.

15.5. Фазоразделительная арматура

В состав фазоразделительной арматуры входят конденсатоотводчики и воздухоотводчики. В энергетике для отвода горячего конденсата применяются конденсатоотводчики, описанные выше (см. стр. 162—167). Кроме того, применяется конденсатоотводчик Барнаульского котельного завода 5С-1-2 с диаметром $D_y = 25$ мм на p_y от 6,4 до 10 МПа, $t_p \leq 450^\circ\text{C}$ (рис. 15.11), предназначенный для автоматического отвода конденсата из паропровода. Конденсатоотводчик имеет

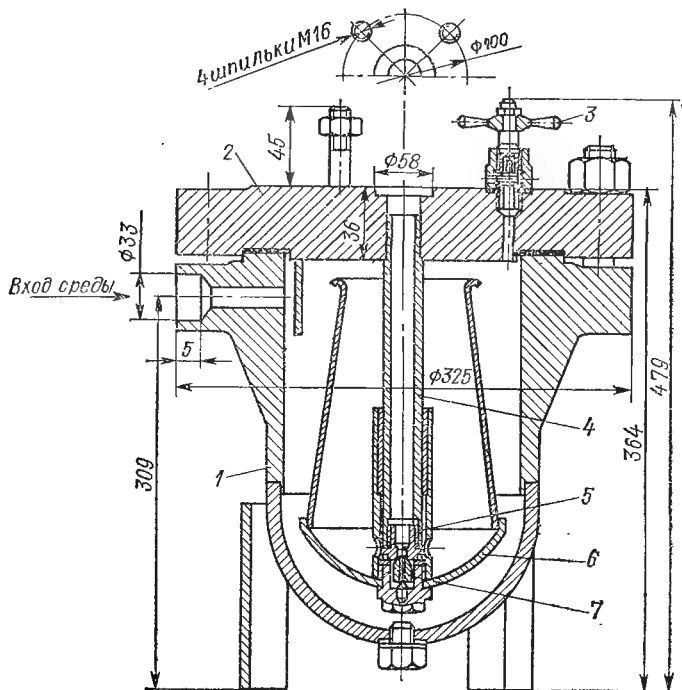


Рис. 15.11. Конденсатоотводчик типа 5С-1-2 с $D_y = 25$ мм на $p_y = 10$ МПа:

1 — корпус; 2 — крышка; 3 — воздушный вентиль; 4 — штуцер;
5 — седло; 6 — поплавок; 7 — клапан

открытый поплавок, управляющий выпускным клапаном. Конденсат поступает в конденсатоотводчик в смеси с паром, заполняет пространство между корпусом и поплавком. По мере поступления конденсата поплавок всплывает и выпускное отверстие закрывается. Когда уровень конденсата превзойдет высоту поплавка, конденсат начнет переливаться внутрь поплавка, заполняя его. В результате увеличения массы поплавок с конденсатом теряет плавучесть, опускается и открывает выпускное отверстие. Под давлением пара конденсат вытесняется из конденсатоотводчика. Поплавок всплывает и закрывает отверстие в выпускной трубке. Конденсат накапливается, и цикл работы повторяется. При рабочей температуре $t_p = 450^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 4,2$ МПа. Гидравлическое испытание конденсатоотводчика на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 15$ МПа. Конденсатоотводчик служит жесткой опорой конденсатопровода и устанавливается на жестких опорах или на фундаменте при строго вертикальном положении оси поплавка. Это необходимо во избежание перекоса и заедания поплавка. Масса конденсатоотводчика 73,5 кг.

Конденсатоотводчик подключается к самой нижней точке трубопровода или аппарата. Соединение осуществляется вертикальной трубой или горизонтальной, но с уклоном не менее 1 : 10 в сторону конденсатоотводчика. При подаче конденсата из конденсатоотводчика в магистраль, работающую под давлением, необходимо на линии выхода конденсата установить обратный клапан.

При прогреве паропроводов и включении в работу теплопотребляющих аппаратов образуется большое количество конденсата, которое конденсатоотводчик пропустить не в состоянии, поэтому предусматриваются обводные линии для пропуска конденсата помимо конденсатоотводчика, а также для использования при отключении его на время ремонта. Перед пуском конденсатоотводчика в эксплуатацию в него заливают конденсат или химически очищенную воду. Входной трубопровод присоединяется к конденсатоотводчику сваркой, выходной — с помощью фланца. Для спуска воздуха, скопившегося в корпусе и паропроводе, на крышке конденсатоотводчика установлен воздушный вентиль.

15.6. Электроприводы энергетической арматуры

Электроприводы для энергетической арматуры выпускаются ЧЗЭМ с крутящим моментом на выходном валу $M_{кр}$, равным 150; 500; 1300 и 1800 Н·м. Условные обозначения: В-15, В-50, В-130 и В-180. Предназначаются для управления запорной и регулирующей арматурой. Управление электроприводами дистанционное (кнопочное и местное) ручное или автоматическое.

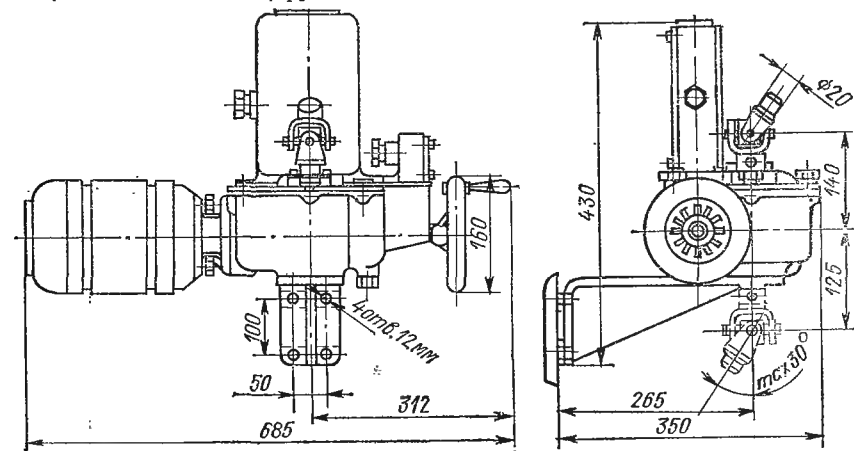


Рис. 15.12. Электропривод В-15

Электропривод с крутящим моментом 150 Н·м (рис. 15.12) устанавливается на кронштейне и предназначен для управления арматурой с $D_y \leq 20$ мм. Частота вращения выходного вала 18 об/мин, масса — 36 кг. Электроприводы с крутящими моментами 500; 1300 и 1800 Н·м (табл. 15.41) устанавливаются на колонке и применяются для арматуры с $D_y \leq 40$ мм. Электроприводы имеют червячный редуктор и шарнирную муфту снизу или сверху. Отключение электропривода может производиться концевыми выключателями или с помощью реле тока, настроенного на срабатывание, при достижении заданного крутящего момента на шпинделе управляемой арматуры. На рис. 15.13 приведена электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры, а в табл. 15.42 изображена диаграмма работы концевых выключателей. На рис. 15.14 приведена электрическая схема управления электроприводом регулирующей арматуры. Схематическими (рис. 15.13 и 15.14) предусмотрена сигнализация крайних положений затвора запорной и регулирующей арматуры и промежуточных положений регулирующей, а также сигнализация включения ручного управления. Используются сигнальные лампы, размещенные на пульте управления.

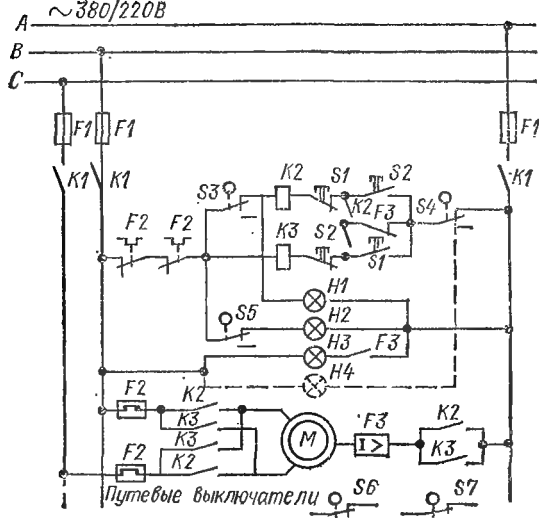


Рис. 15.13. Электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры:

$F1$ — предохранитель; $K1$ — рубильник; $S2, S1$ — пусковые кнопки «открыть» и «закрыть»; $K2, K3$ — магнитный пускатель; $F2$ — реле тепловое; $S4$ — кнопка блокировки ручного управления (входит в поставку завода); $S3, S5$ — конечные выключатели (входят в поставку завода); $S6, S7$ — путевые выключатели (входят в поставку завода); $H2, H1, H4, H3$ — сигнальные лампы «открыто», «закрыто», «блокировка ручного управления», «реле максимального тока»; M — электродвигатель (входит в поставку завода)

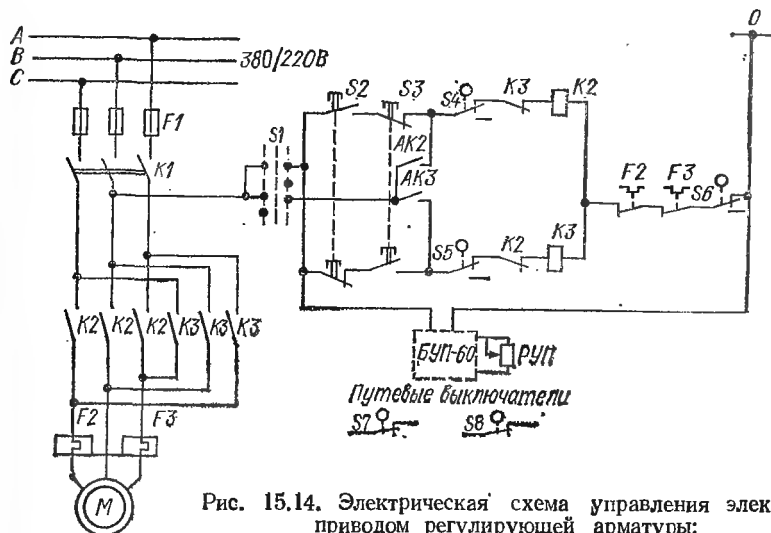
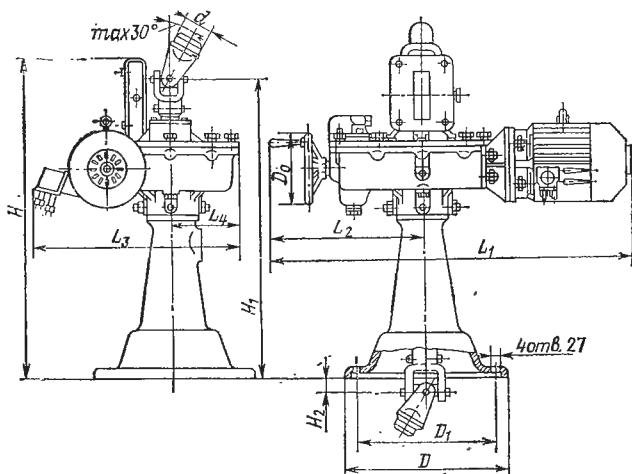


Рис. 15.14. Электрическая схема управления электроприводом регулирующей арматуры:

$F1$ — предохранитель; $K1$ — рубильник; $S2, S3$ — пусковые кнопки «больше» и «меньше»; $K3, K2$ — магнитные пускатели; БУП-60 — блок указателя положения; $S1$ — ключ переключения рода работы; $AK2, AK3$ — контакты автоматического управления; $F2, F3$ — реле тепловое; $S6$ — кнопка блокировки ручного управления (входит в поставку завода); $S4, S5$ — конечные выключатели (входят в поставку завода); $S7, S8$ — путевые выключатели (входят в поставку завода); M — электродвигатель (входит в поставку завода)

15.41. Габаритные размеры и масса электродвигателей ЧЗЭМ В-50, В-130 и В-180



Обозначение	M _{кр} , Н·м	n _в , об/мин	D	$\bar{E}_1$	H	H ₁	H ₂	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	d	D ₀	Масса, кг
			мм											
В-50	500	19,2	425	360	910	840	30	885	370	470	175	40	200	126
В-130	1300	21,6	425	360	920	875	30	985	430	570	200	52	200	182
В-180	1800	19,7	500	400	940	925	65	1162	474	640	250	67	320	262

15.42. Диаграмма работы концевых выключателей запорной арматуры

Выключатель	Контакт	Положение арматуры		
		Открыто	Промежуточное положение	Закрыто
S3	Нормально открытый	—		
	Нормально закрытый		—	
S5	Нормально открытый			—
	Нормально закрытый	—	—	

16.1. Запорная арматура

В качестве запорной арматуры в трубопроводах, транспортирующих нефть и нефтепродукты, используются задвижки. Применение для этой цели вентилей, создающих большое гидравлическое сопротивление, потребовало бы больших энергетических затрат на перемещение среды. Для нефти и масел при давлении до 1 МПа и рабочей температуре до 90° С применяются чугунные задвижки без вставных уплотнительных колец. При больших давлениях и температурах применяются стальные задвижки. В нефтедобывающей промышленности для «елок» нефтяных скважин применяется так называемая фонтанная арматура — задвижки из легированных сталей, работающие под большим давлением в условиях возможного абразивно-жидкостного износа. На нефтеперерабатывающих установках нефтепродукты могут находиться в жидком или газообразном состоянии под давлением и при высокой температуре. Ниже приведены краткие технические характеристики некоторых задвижек, работающих в таких условиях.

Задвижки клиновые с выдвижным шпинделем фланцевые стальные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 16.1). Условное обозначение ЗКЛ2-16. Предусматриваются два исполнения задвижек. Задвижки из углеродистой стали предназначены для

16.1. Габаритные размеры и масса задвижек ЗКЛ2-16

D_y , мм	L	H	H_1	D_0	Масса, кг
	мм				
50	180	445	380	240	21
80	210	600	500	240	38
100	230	675	555	240	51
150	280	900	730	400	100
200	330	1010	875	400	140
250	450	1570	1000	450	282
300	500	1720	1160	450	340
350 *	550	1950	1480	450	545
400 *	600	1975	1436	560	660
500 *	700	2481	1851	900	1260
600 *	800	3000	2340	900	1750

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , h , d и n
приведены в табл. 3.7.

* Управление при помощи конической зубчатой передачи.

трубопроводов, транспортирующих жидкие или газообразные неагрессивные нефтепродукты при температуре до 425° С, задвижки из коррозионностойкой стали предназначены для агрессивных жидких и газообразных нефтепродуктов с рабочей температурой до 550 и 600° С. Основные размеры задвижек и технические требования к ним предусмотрены ГОСТ 10194—69. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых обусловлены ГОСТ 12821—67. Задвижки могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Задвижки с $D_y = 50 \div 300$ мм управляются при помощи маховика, задвижки с $D_y = 350 \div 600$ мм снабжены коническим редуктором. Корпус, крышка и клин задвижек изготавливаются из углеродистой или коррозионностойкой стали (для $t_p = 550^\circ \text{C}$ и $t_p = 600^\circ \text{C}$). Прокладка асбесто-металлическая, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест.

Герметичность запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами на корпусе и на клине, наплавленными коррозионностойкой сталью. Шпиндель задвижки снабжен в своей нижней части конусным кольцевым буртом, который при подъеме шпинделя вверх до отказа упирается во втулку крышки, перекрывая проход среде в полость сальника. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. Допустимое рабочее давление p_p зависит от материала корпусных деталей.

Материал корпусных деталей	Углеродистая сталь	Коррозионностойкая сталь	
$t_p, ^\circ\text{C}$	425	550	600
$p_p, \text{МПа}$	0,9	0,4	0,75

При испытаниях на герметичность запорного органа должны быть выдержаны требования I класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с выдвижным шпинделем с электроприводом во взрывозащищенном исполнении фланцевые стальные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 16.2). Условное обозначение ЗКЛПЭ-16. Предусматриваются два исполнения задвижек. Задвижки в исполнении I предназначены для трубопроводов, транспортирующих жидкие и газообразные нефтепродукты при температуре до 425° С, задвижки в исполнении II — агрессивные нефтепродукты при температуре 600° С. Основные размеры задвижек и технические требования к ним предусмотрены ГОСТ 10194—69. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых обусловлены ГОСТ 12821—67. Задвижки управляются при помощи электроприводов, которые выполнены во взрывозащищенном исполнении (табл. 16.3). Предусмотрена также возможность ручного управления задвижками при помощи маховика с использованием червячной передачи редуктора электропривода. Задвижки устанавливаются на горизонтальном трубопроводе электроприводом вверх.

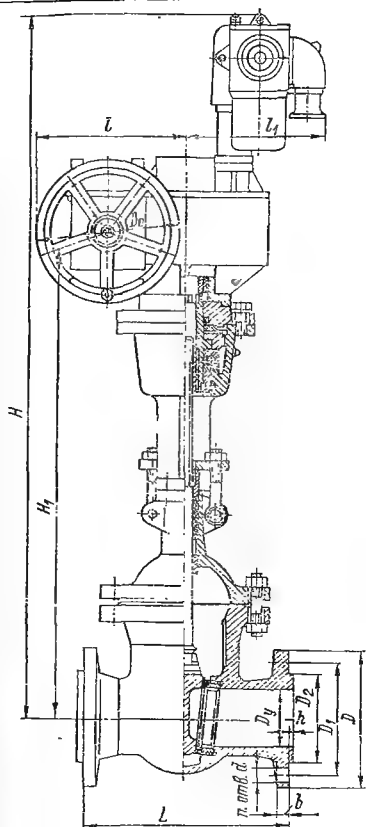
Допускается установка задвижек с горизонтальным расположением шпинделя при условии смазывания червячной пары и роликоподшипников густой смазкой и при наличии опоры под электропривод.

Корпус, крышка и клин задвижек изготавливаются: при исполнении I — из углеродистой стали, при исполнении II — из стали 10Х18Н9ТЛ. Прокладка асбесто-металлическая, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Герметичность запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами на корпусе и клине, наплавленными коррозионностойкой сталью. Шпиндель задвижки снабжен в нижней части конусным кольцевым буртом, который при подъеме шпинделя вверх до отказа упирается во втулку крышки, перекрывая проход среде в полость сальника. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. Допустимое рабочее давление p_p зависит от исполнения:

Исполнения	I	II
$t_p, ^\circ\text{C}$	425	600
$p_p, \text{МПа}$	0,67	0,75

При испытаниях на герметичность запорного органа задвижек должны быть выдержаны требования 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

16.2. Габаритные размеры и масса задвижек ЗКЛПЭ-16



D_y , MM	L	H	H_1	l	l_1	D_0	Mac- ca, KF
	MM						
50	180	1030	485	425	394	180	160
80	210	1125	575	425	394	180	170
100	230	1165	640	425	394	180	190
150	280	1350	880	425	394	180	225
200	330	1460	950	535	485	240	300
250	450	1540	1190	535	485	240	385
300	500	1685	1320	535	485	240	500
350	550	1780	1490	638	520	320	650
400	600	2010	1612	638	520	320	730
500	700	2765	2100	614	760	400	1405
600	800	2950	2380	614	760	400	1970

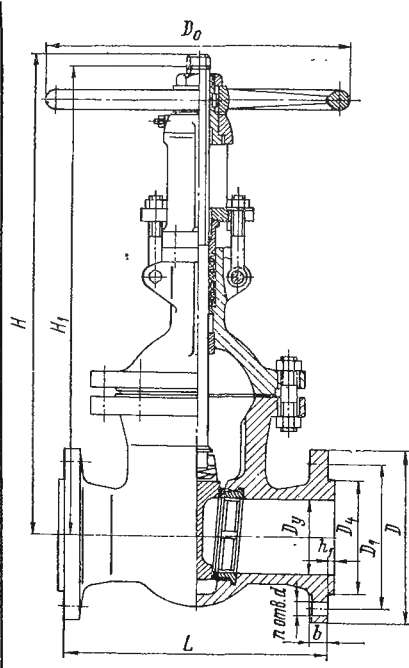
Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , h , d и n
приведены в табл. 3.7.

16.3. Основные данные электроприводов задвижек ЗКЛПЭ-16

D_y , мм	Электропривод	Электродвига- тель	Мощность, кВт	Время откры- тия или закры- тия, мин
50	ЭПВ-10	АСВ-21-4	0,4	0,25
80	ЭПВ-10	АСВ-21-4	0,4	0,35
100	ЭПВ-10	АСВ-21-4	0,4	0,5
150	ЭПВ-10	АСВ-21-4	0,4	0,7
200	ЭВ25М-II	ВАОА-22-4	1,5	0,7
250	ЭВ25М-II	ВАОА-22-4	1,5	0,7
300	ЭВ25М-II	ВАОА-22-4	1,5	0,8
350	ЭВ-80-I	ВАОА-31-4	3	1
400	ЭВ-80-II	ВАОА-32-4	4	1
500	ЭПВ-150-Г	ВАОА-42-4	4,5	1,2
600	ЭПВ-150-Г	ВАОА-42-4	4,5	1,3

Задвижки клиновые с выдвигным шпинделем фланцевые стальные на $p_y = 4$ МПа (табл. 16.4). Условное обозначение ЗКЛ2-40. Изготавливаются в трех исполнениях. Задвижки в исполнении I предназначены для трубопроводов, транспортирующих жидкие или газообразные нефтепродукты при температуре 425° С. Задвижки в исполнении II предназначены для трубопроводов с жидкими или газообразными агрессивными нефтепродуктами при температуре до 550° С. Задвижки в исполнении III предназначены для жидких и газообразных агрессивных нефтепродуктов при температуре до 600° С. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12822—67. Задвижки могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении.

16.4. Габаритные размеры и масса задвижек ЗКЛ2-40

	D_y , мм	L	H	H_1	D_0	Масса, кг
	мм					
50	250	472	405	240	30	
80	310	600	505	240	45	
100	350	712	605	400	95	
150	450	940	770	400	133	
200 *	550	1135	910	450	227	
250 *	650	1415	1125	450	483	
300 *	750	1610	1306	560	605	
500 **	1150	2538	1978	720	2009	

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_4 , b , h_1 , d и n приведены в табл. 3.7.

* Управление при помощи конической зубчатой передачи.
** С цилиндрической зубчатой передачей.

Корпус, крышка и клин задвижек изготавливаются: при исполнении I — из углеродистой стали, при исполнении II — из стали 20Х5МЛ, при исполнении III — из стали 10Х18Н9ТЛ или 10Х17Н13М3Т, прокладка — из алюминия или асбесто-металлическая, в качестве набивки сальника используется асбесто-проволочная прорезиненная сухая (исполнение I) и асбестовая проклеенная с графитом. Уплотнение запорного органа обеспечивается уплотнительными поверхностями в корпусе и клине из коррозионностойкой стали. Шпиндель задвижки снабжен в нижней своей части конусным кольцевым буртом, который при подъеме шпинделя вверх до отказа упирается во втулку крышки, перекрывая доступ среды в полость сальника. На прочность испытываются задвижки при пробном давлении $p_{пр} = 6$ МПа. Допустимое рабочее давление p_r зависит от исполнения задвижки:

Исполнения	I	II	III
t_p , °С	425	550	600
p_r , МПа	2,2	1,0	1,9

При испытании на герметичность запорного органа задвижки должны соответствовать требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с выдвижным шпинделем с электроприводом во взрывозащищенном исполнении фланцевые стальные на $p_y = 4$ МПа (табл. 16.5). Условное обозначение ЗКЛПЭ-40. Изготавливаются в двух исполнениях. Задвижки в ис-

16.5. Габаритные размеры и масса задвижек ЗКЛПЭ-40

D_y , мм	L	H	H_1	l	l_1	D_0	Масса, кг
	мм						
50	250	1045	500	425	394	180	164
80	310	1125	580	425	394	180	178
100	350	1166	695	535	485	240	208
150	450	1294	825	535	485	240	255
300	750	1670	1272	638	520	240	715
500	1150	2520	2340	732	670	400	2000

Примечание.

Размеры D , D_1 , D_2 , b , h_1 , d и n приведены в табл. 3.7. Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 16.2.

полнении I предназначены для трубопроводов, транспортирующих жидкие и газообразные неагрессивные нефтепродукты при температуре до 425° С. Задвижки в исполнении II предназначены для жидких и газообразных агрессивных нефтепродуктов при температуре до 600° С. К трубопроводу задвижки присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12822—67; управляются при помощи электроприводов, выполненных во взрывозащищенном исполнении (табл. 16.6). Предусматривается возможность ручного управления задвижками

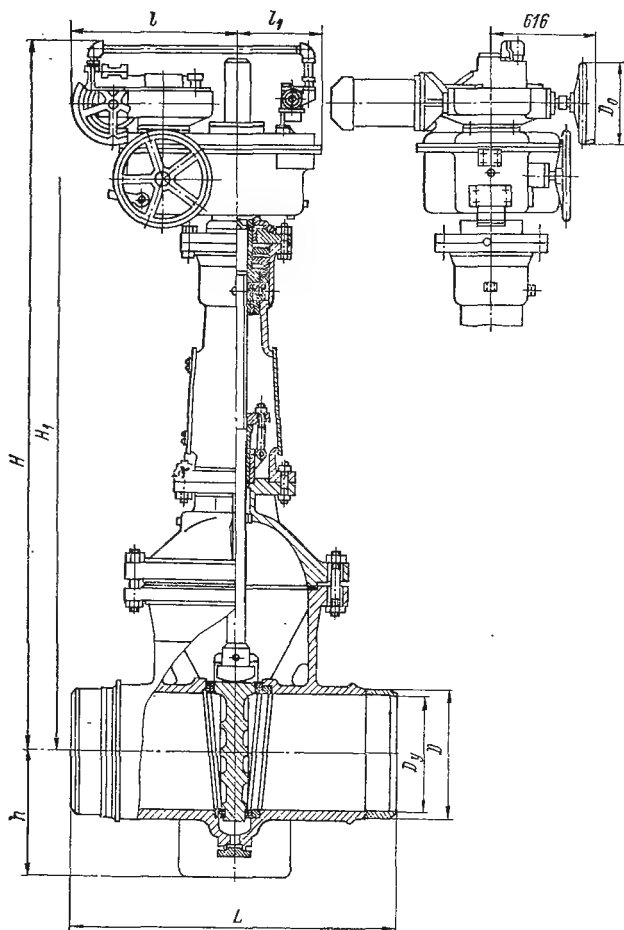
16.6. Основные данные электроприводов задвижек ЗКЛПЭ-40

D_y , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, мин
50	ЭПВ-10	АСВ-21-4	0,4	0,25
80	ЭПВ-10	АСВ-21-4	0,4	0,35
100	ЭВ-25М (II)	БАОА-22-4	1,5	0,31
150	ЭВ-25М (II)	БАОА-22-4	1,5	0,50
300	ЭВ-80М (II)	БАОА-32-4	4,0	0,50
500	ЭПВ-250-Г (I)	АСВ-42-4	4,5	1,86

при помощи маховика с использованием червячной передачи редуктора электропривода. Задвижки устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, электроприводом вверх. Допускается установка задвижек с горизонтальным расположением шпинделя при условии смазывания червячной пары и роликоподшипников густой смазкой и при наличии опоры под электропривод.

Корпус, крышка и клин в задвижках исполнения I изготавливаются из углеродистой стали, в задвижках исполнения II — из коррозионностойкой стали 10Х18Н9ТЛ, прокладка — из паронита или асбесто-металлическая, набивка сальника используется асбесто-проволочная прорезиненная сухая (исполнение I) и асбестовая, проклеенная с графитом (исполнение II). Уплотнение запорного

16.7. Габаритные размеры и масса задвижек ЗКЛПЗ-75



D_y , мм	L	D	H	H_1	h	l	l_1	D_0	Масса, кг
	мм								
350	850	385	2105	1897	325	520	315	400	1100
500	1150	542	3500	3000	565	580	460	600	3285
700	1550	740	4205	3854	600	940	520	400	6693
1000	1900	1050	4480	3876	750	940	520	400	9220

органа обеспечивается уплотнительными кольцами в корпусе и на клине — наплавленными коррозионностойкой сталью. На нижней части шпинделя предусмотрен кольцевой бурт, который при подъеме шпинделя до отказа вверх упирается в крышку (верхнее уплотнение). Таким образом может быть перекрыт доступ среды в коробку сальника при полностью открытой задвижке. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 6,0$ МПа. Допустимое рабочее давление для задвижек в исполнении I при рабочей температуре среды $t_p = 425^\circ\text{C}$ равно $p_p = 2,2$ МПа, для задвижек в исполнении II при $t_p = 600^\circ\text{C}$ рабочее давление $p_p = 1,9$ МПа. При испытаниях на герметичность запорного органа задвижки должны соответствовать требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с выдвижным шпинделем и электроприводом во взрывозащищенном исполнении с патрубками под приварку стальные на $p_p = 7,5$ МПа (табл. 16.7). Условное обозначение ЗКЛПЭ-75. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих нефтепродукты при температуре до 90°C . К трубопроводу присоединяются сваркой, для приварки к трубопроводу в корпусе предусмотрены патрубки. Управление задвижками производится при помощи электроприводов, выполненных во взрывозащищенном исполнении (табл. 16.8). Предусматривается возможность ручного управления при помощи маховика с использованием червячной передачи редуктора электропривода. Задвижки устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально, электроприводом вверх. Может быть допущена установка задвижек с горизонтальным расположением шпинделя при условии смазывания червячной пары и роликоподшипников густой смазкой и при наличии опоры под электропривод. Корпус, крышка и клин изготовляются из углеродистой стали. Прокладка спирально навитая (у задвижки $D_y = 1000$ мм — резиновый шнур), в качестве набивки сальника используются асбестовые манжеты. Задвижки имеют верхнее уплотнение — отключение сальниковой полости при полностью поднятом вверх шпинделе. На прочность задвижки испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 11,5$ МПа. При испытании на герметичность запорного органа задвижки с $D_y = 350$ мм и $D_y = 500$ мм должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности, а задвижки с $D_y = 700$ мм и $D_y = 1000$ мм — 2-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75..

16.8. Основные данные электроприводов задвижек ЗКЛПЭ-75

D_y , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, мин
350	ЭПВ-250-Г	АСВ-42-4	4,5	2,7
500	ЭПВ-850-Г	АСВ-42-4	4,5	5,26
700 *	ЭПВ-1000-Г	КОФ-11-4	8	4
1000 **	ЭПВ-1000-Г	КОФ-11-4	8	4,2

* Электропривод рассчитан на работу задвижки при одностороннем давлении до 6,4 МПа.
 ** Электропривод рассчитан на работу задвижки при одностороннем давлении до 2,1 МПа.

Задвижки клиновые с выдвижным шпинделем муфтовые стальные на $p_y = 16$ МПа (табл. 16.9). Условное обозначение ЗКС-160. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих жидкие и газообразные нефтепродукты при температуре до 450°C . К трубопроводу присоединяются при помощи резьбовых муфт. Задвижки могут быть установлены на трубопроводе в любом рабочем положении. Корпус и крышка изготовлены из стали, клин — из коррозионностойкой стали, набивка асбесто-проволочная прорезиненная сухая. Задвижки испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 24$ МПа. При рабочей темпе-

16.9. Габаритные размеры и масса задвижек ЗКС-160

	D_y , мм	L	H	H_1	D_0	d , дюймы	Масса, кг
	мм						
	15	70	180	165	80	1/2	2,0
	20	95	220	195	100	3/4	3,8
	25	95	230	200	100	1	3,8
	40	120	310	265	140	1 1/2	9,4

16.10. Габаритные размеры и масса задвижек ЗКЛ2-160

D_y , мм	l	H	H_1	D_0	D	D_1	D_2
мм							
50	300	570	500	400	195	145	115
80	390	660	570	400	230	180	150
100	450	760	643	400	265	210	175
150	600	1075	915	400	350	290	250

D_y , мм	D_3	b	f	d	n	Мас- са, кг
мм						
50	95	27	8	27	8	76
80	130	33	8	27	8	128
100	160	37	8	30	8	185
150	205	47	10	33	12	427

ратуры среды $t_p \leq 200^\circ \text{С}$ допускается рабочее давление $p_p = 16 \text{ МПа}$. При $t_p = 450^\circ \text{С}$ допускается $p_p = 6,8 \text{ МПа}$. При испытаниях на герметичность запорного органа задвижки должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

Задвижки клиновые с выдвижным шпинделем фланцевые стальные на $p_y = 16 \text{ МПа}$ (табл. 16.10). Условное обозначение ЗКЛ2-160. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих жидкие и газообразные нефтепродукты. Изготавливаются в трех исполнениях: исполнение I — для жидких и газообразных неагрессивных нефтепродуктов с рабочей температурой до 425°С , исполнение II — для агрессивных нефтепродуктов с рабочей температурой до 550°С , исполнение III — для агрессивных нефтепродуктов с рабочей температурой до 600°С . К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12825—67. Задвижки могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. Уплотнительные поверхности корпуса и клина наплавлены коррозионностойкой сталью. Управление задвижками производится вручную, при помощи маховика. Основные детали — корпус, крышка, клин и стойка — изготавливаются из углеродистой стали (исполнение I), из стали 20Х5МЛ (исполнение II), из коррозионностойких сталей 10Х18Н9ТЛ или 10Х17Н13М3Т (исполнение III). Шпиндель изготавливается из углеродистой стали (исполнение I), из стали 20Х13 (исполнение II) и из стали 14Х17Н2 (исполнение III). Набивка — асбесто-проволочная прорезиненная сухая (исполнение I) и асбестовая проклеенная с графитом (исполнения II и III). Прокладка из алюминия (исполнение I) и асбесто-металлическая (исполнения II и III). Задвижки испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 24 \text{ МПа}$. При рабочей температуре $t_p = 425^\circ \text{С}$ допускается рабочее давление $p_p = 9 \text{ МПа}$ (исполнение I), при $t_p = 550^\circ \text{С}$ допускается $p_p = 4 \text{ МПа}$ (исполнение II) и при температуре $t_p = 600^\circ \text{С}$ допускается $p_p = 7,5 \text{ МПа}$ (исполнение III). При испытаниях на герметичность запорного органа задвижки должны соответствовать требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9544—75.

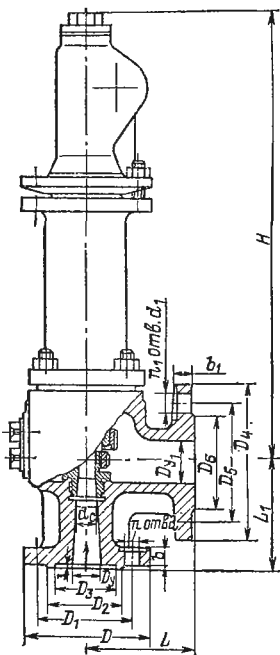
16.2. Предохранительная арматура

Для нефтепродуктов применяются полноподъемные пружинные предохранительные клапаны. Настройка клапанов на требуемый диапазон рабочих давлений осуществляется при помощи сменных пружин, имеющих условные номера. Ниже приводятся краткие технические характеристики, габаритные размеры и масса наиболее часто применяемых предохранительных клапанов для нефтепродуктов.

Клапаны предохранительные полноподъемные пружинные фланцевые стальные на $p_y = 1,6 \text{ МПа}$ (табл. 16.11). Условное обозначение ППК4-16. Предназначаются для использования на установках, в системах и трубопроводах с неагрессивными жидкими и газообразными нефтепродуктами при температуре до 450°С . Присоединение клапана осуществляется при помощи фланцев. Входной фланец имеет размеры на $p_y = 1,6 \text{ МПа}$ по ГОСТ 12822—67, выходной фланец — на $p_y = 0,6 \text{ МПа}$ по ГОСТ 12830—67. Клапаны устанавливаются в рабочем положении вертикально, колпаком вверх. Продувка клапана производится при помощи специального рычага. Настройка клапана для работы на требуемом рабочем давлении осуществляется путем установки одной из сменных пружин (табл. 16.12). Требуемая пружина указывается в заказе на поставку клапана. Давления обратной посадки и открытия клапана регулируются при помощи регулировочных резьбовых втулок, навинченных на выступающую часть седла и на направляющую обойму. Уплотнение запорного органа обеспечивается золотником и седлом из стали 30Х13. Корпус изготавливается из стали 25Л-II, крышка — из стали 20, прокладка — из паронита. На прочность клапаны испытываются при пробном давлении $p_{пр} = 2,4 \text{ МПа}$. При рабочей температуре среды $t_p = 450^\circ \text{С}$ допускается рабочее давление $p_p = 0,66 \text{ МПа}$.

Клапаны предохранительные специальные полноподъемные пружинные фланцевые стальные на $p_y = 1,6 \text{ МПа}$ (табл. 16.13). Условное обозначение СППК4-16. Предназначаются для использования на установках в системах и трубопроводах с жидкими или газообразными неагрессивными нефтепродуктами при температуре от -40 до $+450^\circ \text{С}$ (исполнение I) и газообразными слабо-

16.11. Габаритные размеры и масса предохранительных клапанов ППК4-16



D_y , мм	D_{y_1}	L	L_1	H	d_c	D_4	D_6
	мм						
50	80	100	125	570	30	185	150
80	100	110	140	655	40	205	170
100	125	130	175	815	50	235	200
150	200	200	225	1030	72	315	280
200	300	280	320	1360	142	435	395

D_y , мм	D_6	b_1	d_1	n	K_{Vy} , м³/ч	Мас- са, кг
	мм					
50	128	13	18	4	21	27
80	148	13	18	4	37,5	37
100	178	13	18	8	59	50
150	258	17	18	8	122	113
200	365	18	23	12	560	250

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , D_3 , b , n , d приведены
в табл. 3.7 для соответствующих значений D_y .

16.12. Сменные пружины к предохранительным клапанам ППК4-16, СППК4-16 и СППК4Р-16

D_y , мм	p_p , МПа	Номер пружины	D_y , мм	p_p , МПа	Номер пружины
50	0,05—0,12	101	100	0,05—0,1	120
	0,12—0,19	102		0,1—0,15	121
	0,19—0,35	103		0,15—0,35	122
	0,35—0,6	104		0,35—0,95	123
	0,6—1	105		0,95—2	124
	1—1,6	106	150	0,05—0,1	127
80	0,05—0,13	110		0,1—0,15	128
	0,13—0,25	111		0,15—0,2	129
	0,25—0,45	112		0,2—0,3	130
	0,45—0,7	113		0,3—0,65	131
	0,7—0,95	114		0,65—1,1	132
	0,95—1,3	115		1,1—1,5	133
	1,3—1,8	116		1,5—2,2	134
			200	0,05—0,8	304
				0,8—1,6	305

агрессивными нефтяными средами с рабочей температурой от —40 до +600°С (исполнение 2). Присоединение клапана осуществляется при помощи фланцев. Входной фланец имеет размеры на $p_y = 1,6$ МПа по ГОСТ 12821—67. Выходной фланец на $p_y = 0,6$ МПа по ГОСТ 12830—67. Клапаны устанавливаются в рабочем положении вертикально колпаком вверх. Настройка клапана для работы на требуемом рабочем давлении осуществляется путем установки одной из сменных пружин (см. табл. 16.12). Требуемая пружина указывается в заказе на поставку клапанов. Клапаны рассчитаны на работу с выбросом в атмосферу или с постоянным противодавлением не более $0,1p_p$.

Давление обратной посадки и открытия клапана регулируется при помощи регулировочных резьбовых втулок, навинченных на выступающую часть седла и направляющую обойму. Рычага для открытия и продувки клапан не имеет. Для снижения влияния высокой температуры на пружину клапан снабжен промежуточным патрубком между корпусом и крышкой. Уплотнение запорного органа обеспечивается золотником и седлом из стали 20X13. В клапанах исполнения 1 корпус изготавливается из стали 25Л-П, крышка — из стали 20, шток, седло и золотник — из стали 20X13. В клапанах исполнения 2 корпус изготавливается из коррозионностойкой стали 10X18Н9ТЛ, крышка — из стали 20, шток и золотник — из стали 45X14Н14В2М, седло — из стали 12X18Н9Т, прокладка — из паронита. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 450^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 0,66$ МПа (исполнение 1) и при $t_p = 600^\circ\text{C}$ $p_p = 0,53$ МПа (исполнение 2).

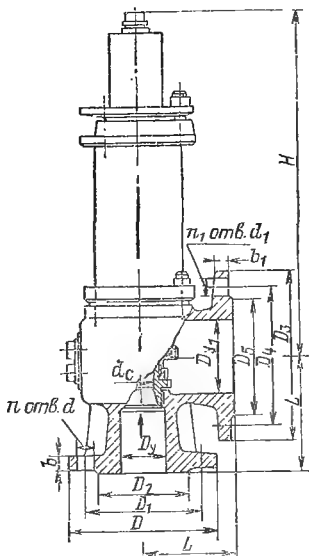
Клапаны предохранительные специальные полноподъемные пружинные фланцевые стальные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 16.14). Условное обозначение СППК4Р-16. Предназначаются для использования на установках, системах и трубопроводах с газообразными слабоагрессивными нефтяными средами с рабочей температурой от —40 до +600°С. Присоединение клапана осуществляется при помощи фланцев. Входной фланец имеет размеры на $p_y = 1,6$ МПа по ГОСТ 12821—67, выходной фланец — на $p_y = 0,6$ МПа по ГОСТ 12830—67. Клапаны устанавливаются в рабочем положении вертикально, колпаком вверх. Продувка клапана производится при помощи специального рычага. Настройка клапана для работы на требуемом рабочем режиме осуществляется путем установки одной из сменных пружин (см. табл. 16.12). Требуемая пружина указывается в заказе на поставку клапанов. Клапаны рассчитаны на работу с выбросом в атмосферу или с постоянным противодавлением не более $0,1p_p$.

Давление обратной посадки и открытия клапана регулируется при помощи регулировочных резьбовых втулок, навинченных на выступающую часть седла и направляющую обойму. Уплотнение запорного органа обеспечивается золотником из стали 45X14Н14В2М и седлом из стали 12X18Н9Т. Корпус изготавливается из коррозионностойкой стали 10X18Н9ТЛ, крышка — из стали 20, прокладка — из паронита. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 600^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 0,53$ МПа.

Клапаны предохранительные полноподъемные пружинные фланцевые стальные на $p_y = 4$ МПа (табл. 16.15). Условное обозначение ППК4-40. Предназначаются для использования на установках, системах и трубопроводах с неагрессивными жидкими или газообразными нефтепродуктами при температуре до 450°C . Присоединение клапана осуществляется при помощи фланцев. Входной фланец имеет размеры на $p_y = 4$ МПа по ГОСТ 12822—67, выходной фланец — на $p_y = 1,6$ МПа по ГОСТ 12821—67. Клапаны устанавливаются в рабочем положении вертикально, колпаком вверх. Продувка клапана производится при помощи специального рычага. Настройка клапана для работы на требуемом рабочем давлении осуществляется путем установки одной из сменных пружин (табл. 16.16). Требуемая пружина указывается в заказе на поставку клапанов. Клапаны рассчитаны на работу с выбросом в атмосферу или с постоянным противодавлением не более $0,1p_p$.

Давления обратной посадки и открытия клапана регулируются при помощи регулировочных резьбовых втулок, навинченных на выступающую часть седла и направляющую обойму. Уплотнение запорного органа обеспечивается золотником и седлом из стали 20X13. Корпус и крышка изготавливаются из стали 25Л-П,

16.13. Габаритные размеры и масса предохранительных клапанов СПК4-16

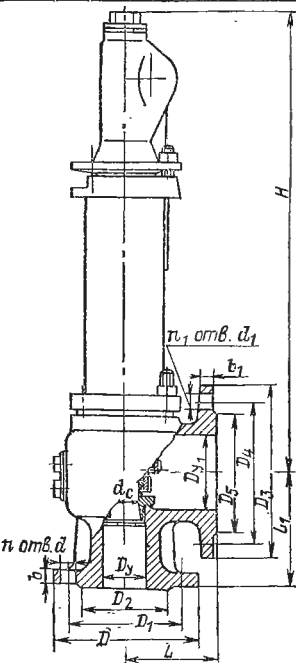


D_y , мм	D_{y1}	L	L_1	H		d_c	D_s	D_4
				(исп) I	(исп) II			
МП								
50	80	100	125	510	570	30	185	150
80	100	110	140	600	670	40	205	170
100	125	130	175	740	840	50	235	200
150	200	200	225	930	1100	72	315	280
200	300	280	320	1200	1380	142	435	395

D_y , мм	D_6	b_1	d_1	n_1	K_{vy} , м³/ч	Масса, кг	
	мм					Ис- полне- ние I	Ис- полне- ние 2
50	128	13	18	4	21	24	26
80	148	13	18	4	37,5	35	37
100	178	13	18	8	59	50	53
150	258	17	18	8	122	115	125
200	365	18	23	12	560	230	245

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , n , d приведены в табл. 3.7 для соответствующих значений D_y .

16.14. Габаритные размеры и масса предохранительных клапанов СПК4Р-16

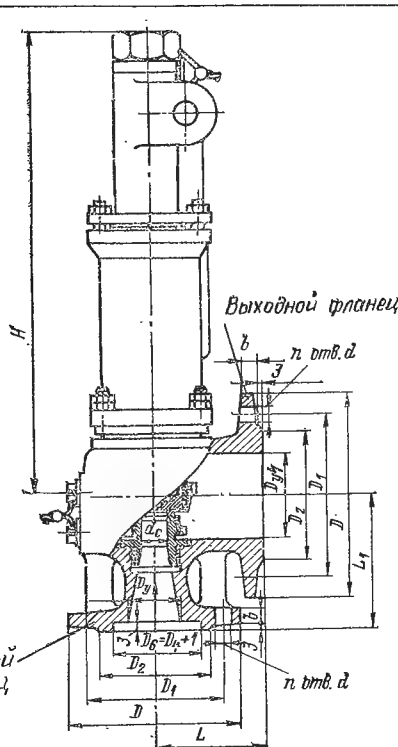


$D_{y'}$ мм	D_{y_1}	L	L_1	H	d_c	D_3	D_4
	мм						
50	80	100	125	635	30	185	150
80	100	110	140	725	40	205	170
100	125	130	175	915	50	235	200
150	200	200	225	1200	72	315	280
200	300	280	320	1480	142	435	395

$D_{y'}$ мм	D_6	b_1	d_1	n_1	K_{Vy} м³/ч	Мас- са, кг
	мм					
50	128	13	18	4	21	30
80	148	13	18	4	37,5	40
100	178	13	18	8	59	55
150	258	17	18	8	122	145
200	365	18	23	12	560	265

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , n , d приведены
в табл. 3.7 для соответствующих значений $D_{y'}$.

16.15. Габаритные размеры и масса предохранительных клапанов ППК4-40



D_y , мм	D_{y1}	L	L_1	
	мм			
25	40	100	100	
50	80	105	130	
80	100	115	145	
100	125	135	182	
150	200	205	230	

D_y , мм	H	d_c	$K \sqrt{V_y}$, м ³ /ч	Масса, кг
	мм			
25	525	17	6,8	25
50	575	30	21	30
80	660	40	37,5	40
100	825	50	59	58
150	1050	72	81,5	125

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , b , d и n приведены в табл. 3.7 для входного фланца с D_y на $p_y = 4,0$ МПа, а для выходного фланца с D_{y1} на $p_y = 1,6$ МПа.

16.16. Сменные пружины к предохранительным клапанам ППК4-40, СППК4-40 и СППК4Р-40

D_y , мм	p_p , МПа	Номер пружины	D_y , мм	p_p , МПа	Номер пружины
50	0,19—0,35	103	100	0,15—0,35	122
	0,35—0,6	104		0,35—0,95	123
	0,6—1	105		0,95—2	124
	1—1,6	106		2—3	125
	1,6—2,5	107		3—4	126
	2,5—3,5	108	150	0,15—0,2	129
	3,5—4,4	109		0,2—0,3	130
80	0,25—0,45	112		0,3—0,65	131
	0,45—0,7	113		0,65—1,1	132
	0,7—0,95	114		1,1—1,5	133
	0,95—1,3	115		1,5—2,2	134
	1,3—1,8	116		2,2—2,8	301
	1,8—2,8	117		2,8—3,5	302
	2,8—3,5	118		3,5—4,4	303
	3,5—4,4	119			

Давление обратной посадки и открытия клапана регулируется при помощи регулировочных резьбовых втулок, навинченных на выступающую часть седла и направляющую обойму. Для принудительного открытия и продувки клапана имеется специальный рычаг. С целью снижения влияния высокой температуры на пружину клапан снабжен промежуточным патрубком, расположенным между корпусом и крышкой. Герметизация запорного органа обеспечивается седлом из коррозионностойкой стали 12Х18Н9Т и золотником из стали 45Х14Н14В2М. Корпус изготавливается из коррозионностойкой стали 10Х18Н9ТЛ, крышка — из стали 20, пружина — из стали 50ХФА, прокладка — из паронита. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 6$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 600^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 1,9$ МПа.

16.19. Габаритные размеры и масса предохранительных клапанов СППК4-64

цев. Входной фланец имеет размеры на $p_y = 6,4$ МПа по ГОСТ 12825—67, выходной — на $p_y = 4$ МПа по ГОСТ 12822—67. Клапаны устанавливаются в рабочем положении вертикально, колпаком вверх. Настройка клапана для работы на требуемом рабочем давлении осуществляется путем установки одной из сменных пружин (табл. 16.20). Требуемая пружина указывается в заказе на поставку клапанов. Клапаны рассчитаны на работу с выбросом в атмосферу или с постоянным противодавлением не более $0,1p_p$.

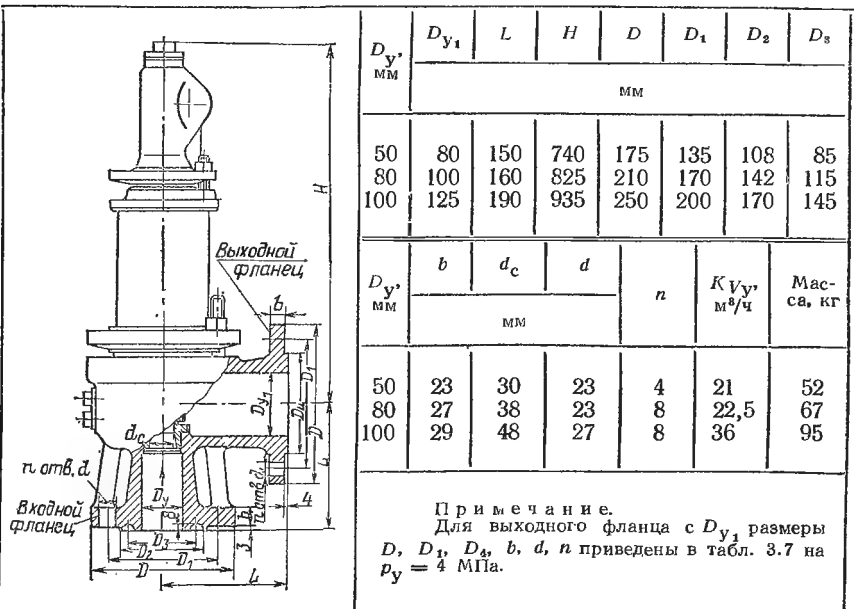
СППК4-64 и СППК4Р-64

D_y , мм	p_p , МПа	Номер пружины	D_y , мм	p_p , МПа	Номер пружины
50	1,6—2,5	107	80	3,5—4,4	119
	2,5—3,5	108		4,4—5,0	141
	3,5—4,4	109		5,0—6,4	142
	4,4—5,0	138			
	5,0—6,4	139			
80	1,3—1,8	116	100	0,95—2,0	124
	1,8—2,8	117		2,0—3,0	125
	2,8—3,5	118		3,0—4,0	126
				4,0—4,8	144
				4,8—6,4	145

межуточным патрубком между корпусом и крышкой. Уплотнение запорного органа обеспечивается золотником и седлом из стали 30Х13 (исполнение 1) или из стали 45Х14Н14В2М (исполнение 2). Корпус изготавливается из углеродистой стали 25Л-II (исполнение 1) или из коррозионностойкой стали 10Х18Н9ТЛ (исполнение 2 при $D_y = 50$ мм), крышка — из стали 20, пружина — из стали 50ХФА, прокладка — из паронита. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 450^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 2,7$ МПа (исполнение 1). При рабочей температуре среды $t_p = 600^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 3$ МПа (исполнение 2).

Клапаны предохранительные специальные полноподъемные пружинные
фланцевые стальные на $p_y = 6,4$ МПа (табл. 16.21). Условное обозначение

16.21. Габаритные размеры и масса предохранительных клапанов СПК4Р-64



СППК4-64. Предназначаются для использования в установках, системах и трубопроводах с газообразными слабоагрессивными нефтяными средами с рабочей температурой от -40 до $+600^{\circ}\text{C}$. Присоединение клапанов осуществляется при помощи фланцев. Входной фланец имеет размеры на $p_y = 6,4$ МПа по ГОСТ 12825—67, выходной на $p_y = 4$ МПа — по ГОСТ 12822—67. Клапаны устанавливаются в рабочем положении вертикально, колпаком вверх. Настройка клапана для работы на требуемом рабочем давлении осуществляется путем установки одной из сменных пружин (см. табл. 16.20). Требуемая пружина указывается в заказе на поставку клапанов. Клапаны рассчитаны на работу с выбросом в атмосферу или с постоянным противодавлением не более $0,1p_p$.

Давление обратной посадки и открытия клапана регулируется при помощи регулировочных резьбовых втулок, навинченных на выступающую часть седла и на направляющую обойму. Для принудительного открытия и продувки клапана имеется специальный рычаг. С целью снижения влияния высокой температуры на пружину клапан снабжен промежуточным патрубком между седлом и крышкой. Уплотнение запорного органа обеспечивается золотником из стали 45Х14Н14В2М и седлом из стали 12Х18Н9Т. Корпус изготавливается из коррозионностойкой стали 10Х18Н9ТЛ, крышка — из стали 20, пружина — из стали 50ХФА, прокладка из асбеста — в стальной оболочке. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 9,6$ МПа. При рабочей температуре $t_p = 600^{\circ}\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 3$ МПа.

Клапаны предохранительные специальные полноподъемные пружинные фланцевые стальные на $p_y = 16$ МПа (табл. 16.22). Условное обозначение СППК4-160. Предназначаются для использования в установках, системах и трубопроводах с жидкими или газообразными неагрессивными нефтепродуктами при рабочей температуре от -40 до $+450^{\circ}\text{C}$ (исполнение 1) и со слабоагрессивными нефтепродуктами с рабочей температурой от -40 до $+600^{\circ}\text{C}$ (исполне-

16.22. Габаритные размеры и масса предохранительных клапанов СППК4-160

D_y , мм	D_{y1}	L	L_1	H	D	D_1	D_2	D_3	b	d_c	d	n	KV_y , $\text{м}^3/\text{ч}$	Мас- са, кг
мм														
50	80	150	160	600	195	145	115	95	27	30	27	4	21	50
80	100	160	180	700	230	180	150	130	33	38	27	8	22,5	63

Примечание.
Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 16.19. Для выходного фланца с D_{y1} размеры D , D_1 , D_2 , b , d , n приведены в табл. 3.7.

ние 2). Присоединение клапанов осуществляется при помощи фланцев. Входной фланец имеет размеры на $p_y = 16$ МПа по ГОСТ 12825—67; выходной — на $p_y = 4$ МПа по ГОСТ 12822—67. Клапаны устанавливаются в рабочем положении вертикально, колпаком вверх. Настройка клапана для работы на требуемом рабочем давлении осуществляется путем установки одной из сменных пружин (табл. 16.23). Требуемая пружина указывается в заказе на поставку клапанов. Клапаны рассчитаны на работу с выбросом в атмосферу или с постоянным противодавлением не более $0,1p_p$.

Давление обратной посадки и открытия клапана регулируется при помощи регулировочных резьбовых втулок, навинченных на выступающую часть седла и направляющую обойму. Рычага для открытия и продувки клапан не имеет. Для снижения влияния высокой температуры на пружину клапан снабжен промежуточным патрубком между корпусом и крышкой. Уплотнение запорного органа обеспечивается золотником и седлом из стали 30Х13 (исполнение 1) или из стали 45Х14Н14В2М (исполнение 2). Корпус изготавливается из стали 25Л-11

D_y , мм	p_p , МПа	Номер пружины	D_y , мм	p_p , МПа	Номер пружины
50	2,5—3,5	108	80	2,8—3,5	118
	3,5—4,4	109		3,5—4,4	119
	4,4—5	138		4,4—5	141
	5—6,4	139		5—6,4	142
	6,4—10	140		6,4—10	143
	10—14	146		10—13,5	148
	14—16	147		13,5—16	149

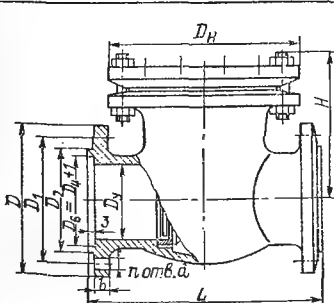
(исполнение 1) или из коррозионностойкой стали 10X18H9TЛ (исполнение 2), крышка — из стали 20, пружина — из стали 50ХФА, прокладки — из паронита. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 24$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 450^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 6,7$ МПа (исполнение 1). При рабочей температуре среды $t_p = 600^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 13,25$ МПа (исполнение 2).

16.3. Защитная арматура

Для защиты установок, трубопроводов и систем от возникновения обратного потока среды устанавливаются обратные клапаны. Серийно выпускаются поворотные обратные клапаны. Ниже приведены две конструкции обратных поворотных клапанов из числа наиболее часто применяемых, предназначенные для нефтяных сред.

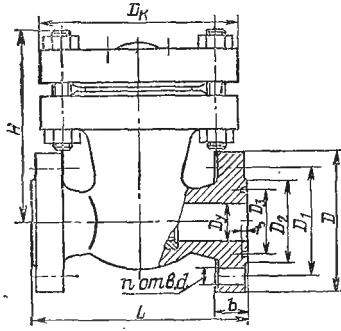
Клапаны обратные поворотные фланцевые стальные на $p_y = 4$ МПа (табл. 16.24). Условное обозначение КОП-40. Предназначаются для предотвращения обратного потока агрессивных нефтепродуктов рабочей температурой до 600°C . К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, размеры которых обусловлены ГОСТ 12822—67. Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе крышкой вверх, на вертикальном трубопроводе — седлом корпуса направлением вверх. Среда подается под тарелку. Уплотнительные поверхности седла корпуса и тарелки наплавлены коррозионностойкой сталью. Материал основных деталей: корпус, крышка, кронштейн из коррозионностойкой стали 10X18H9TЛ или 10X17H13M3T, диск и серга — из стали 30X13, прокладка — из стали 10X18H9TЛ или 30X13. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 6$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 600^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 1,9$ МПа.

16.24. Габаритные размеры и масса клапанов обратных поворотных КОП-40

	D_y , мм	L	H	D_H	Масса, кг
		мм			
	50	230	170	210	24
	80	310	185	240	37
	100	350	225	280	57
	150	480	285	340	81
	200	550	340	430	166

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , D_4 , b , d , n приведены в табл. 3.7.

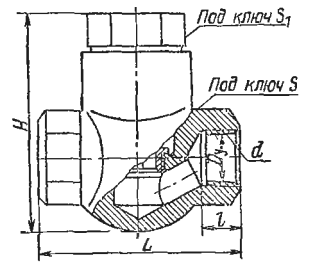
16.25. Габаритные размеры и масса обратных поворотных клапанов КОП-160

	D_y мм	L	D	D_1	D_2	D_3	f
	мм						
	50	300	195	145	115	95	8
	80	400	230	180	150	130	8
	D_y мм	b	H	D_K	d	n	Мас- са, кг
	мм						
	50	27	256	250	27	4	63,4
	80	33	298	302	27	8	98
	100	37	330	355	30	8	168
	150	47	430	455	33	12	350

Клапаны обратные поворотные фланцевые стальные на $p_y = 16$ МПа (табл. 16.25). условное обозначение КОП-160. Предназначаются для предотвращения обратного потока неагрессивных и агрессивных (исполнение I) нефтепродуктов рабочей температурой до 600°C (исполнение II). Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе крышкой вверх, на вертикальном трубопроводе — седлом открытым вверх. Среда подается под тарелку. Уплотнительные поверхности седла корпуса и тарелки наплавлены коррозионностойкой сталью. Присоединяются к трубопроводу при помощи фланцев по ГОСТ 12825—67. Корпус, крышка, диск, серьга и кронштейн изготавливаются из углеродистой стали (исполнение I) или из коррозионностойкой стали 10X18H9TЛ (исполнение II), прокладка — из стали 10X18H9TЛ. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 24$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 450^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 6,7$ МПа (исполнение I), при рабочей температуре $t_p = 600^\circ\text{C}$ допускается $p_p = 7,5$ МПа (исполнение II).

Клапаны обратные подъемные питательные муфтовые на $p_y = 16$ МПа (табл. 16.26). условное обозначение КП-160. Предназначаются для предотвращения обратного потока жидких и газообразных агрессивных и неагрессивных

16.26. Габаритные размеры и масса обратных клапанов КП-160

	D_y мм	d дюйм	L	l	H	S и S_1	Мас- са, кг
	мм						
	15	$1/2$	90	15	102	41	1,9
	20	$3/4$	110	19	126	50	2,8
	25	1	130	19	135	55	4,5

нефтепродуктов температурой до 300°C . Клапаны устанавливаются на горизонтальном трубопроводе крышкой вверх. Присоединяются к трубопроводу при помощи муфт с внутренней трубной дюймовой резьбой. Рабочая среда подается под золотник. Основные детали изготавливаются из сталей 25, 15Х5М, 12Х18Н10Т и 10Х17Н13М2Т. Испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 24 \text{ МПа}$. При температуре рабочей среды $t_p = 300^{\circ}\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 12,5 \text{ МПа}$.

Глава 17

АРМАТУРА ДЛЯ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ

17.1. Типы арматуры для высоких давлений

Арматура, работающая при высоких давлениях и высоких температурах (энергетическая), рассмотрена выше. Ниже приведено несколько конструкций арматуры для высоких давлений и $t_p \leq 200^{\circ}\text{C}$, применяемых в химической промышленности. Как и в других случаях, здесь используется запорная, регулирующая и предохранительная арматура. Применяется ручное и дистанционное управление. Давление среды играет важную роль во многих технологических процессах химической промышленности. С развитием химической технологии создаются и реализуются процессы с высокими давлениями, причем проявляется тенденция к возрастанию давлений. В промышленных установках используются давления 32; 50; 80; 150; 250 МПа и более. Арматурная промышленность выпускает серийно арматуру на 32 и 80 МПа, при больших давлениях арматура изготавливается по отдельным заказам.

При высоких давлениях среды диаметр трубопроводов обычно невелик, поэтому и арматура имеет сравнительно небольшие диаметры прохода. В качестве запорной арматуры используются вентили и клапаны; задвижки, в данном случае, как правило, не применяются, поскольку при высоких давлениях требуются большие значения контактных давлений, приводящие к задирам на уплотнительных кольцах задвижек.

Регулирующие вентили на высокие давления среды конструктивно выполняются сходно с запорными вентилями и отличаются от них главным образом формой нижней части штока, которая имеет вид конуса и должна обеспечивать достаточную плавность регулирования расхода среды. В случае необходимости регулирующий вентиль выполняет функции запорного, полностью перекрывая доступ среды в седло.

Для высоких давлений применяются малоподъемные пружинные клапаны, а для давлений до 16 МПа выпускаются полноподъемные предохранительные клапаны.

В качестве защитных клапанов, закрывающихся при определенных условиях (отсечных), в случае высоких давлений используется запорная арматура, снабженная быстродействующим гидро- или электроприводом. Для предотвращения обратного потока применяются клапаны обратные подъемного и поворотного (захлопки) типов. При давлениях до 16 МПа используются захлопки безударной конструкции с диаметром прохода до 400 мм.

17.2. Запорная арматура

Ниже приведены краткие технические характеристики, габаритные размеры и масса запорных вентилях на $p_y = 32 \text{ МПа}$ и $p_y = 80 \text{ МПа}$.

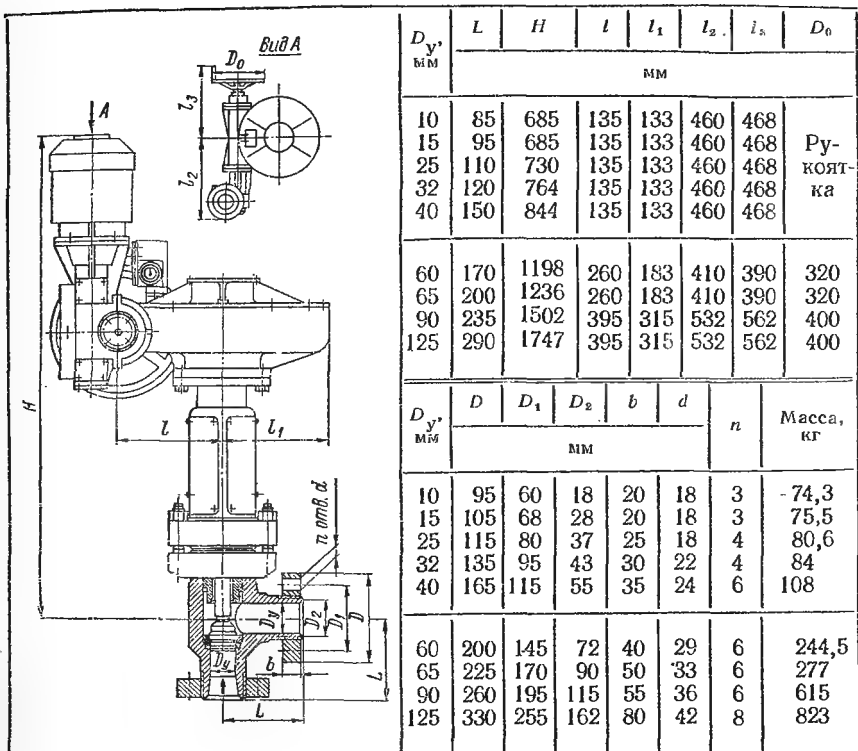
Вентили запорные угловые фланцевые стальные на $p_y = 32 \text{ МПа}$ (табл. 17.1). Условные обозначения: 15с76ижМ и 15с76ижМ. Предназначаются для жидких

17.1. Габаритные размеры и масса вентиля
15с76нжМ и 15с76нжУМ

D_y , мм	L	H	L_c	D	D_1	D_2
	мм					
6	60	260	150	70	42	10
10	85	314	150	95	60	18
15	95	323	150	105	68	28
25	110	385	300	115	80	37
32	120	385	400	135	95	43
40	150	550	450	165	115	55
60	170	658	600	200	145	72
65	200	666	700	225	170	90
90	235	884	Рукоятка укорочен- ная	260	195	115
125	290	1097		330	225	162
D_y , мм	b		d	n	Масса, кг	
	мм				15с76нжМ	15с76нжУМ
6	15	16	3	4,3	4,7	
10	20	18	3	7,8	8,5	
15	20	18	3	9	9,8	
25	25	18	4	12,8	13,7	
32	30	22	4	17	17,6	
40	35	24	6	37	40	
60	40	29	6	88	88	
65	55	33	6	109	109	
90	55	36	6	244	235	
125	80	42	8	478	470	

и газообразных сред при температуре от -30 до $+200^\circ\text{C}$ (15с76нжМ) и от -50 до $+200^\circ\text{C}$ (15с76нжУМ). Вентили устанавливаются на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи резьбовых фланцев с размерами по ГОСТ 9399—75. Присоединительные патрубки под линзовую прокладку выполняются в соответствии с ГОСТ 9400—75. Рабочая среда подается под клапан. Вентили имеют верхнее уплотнение, которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключить сальниковую камеру. Уплотнение запорного органа обеспечивается конусными уплотнительными поверхностями на корпусе и на золотнике, наплавленными сплавом повышенной стойкости. Корпусные детали изготавливаются из стали, в качестве набивки используется прорезиненный пропитанный асбест. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 45$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 200^\circ\text{C}$ допустимое рабочее давление среды $p_p = 32$ МПа.

Вентили запорные угловые с электроприводом фланцевые стальные на $p_y = 32$ МПа (табл. 17.2). Условные обозначения: 15с979нж и 15с979нжУ. Предназначаются для жидких и газообразных сред при температуре от -30 до $+200^\circ\text{C}$ (15с979нж) и от -50 до $+200^\circ\text{C}$ (15с979нжУ). Конструкция и технические требования — по ГОСТ 10640—75. Вентили устанавливаются на горизонтальном трубопроводе электроприводом вертикально вверх, установка с горизонтальным расположением шпинделя возможна лишь при наличии опоры под электропривод. К трубопроводу присоединяются при помощи резьбовых фланцев с размерами по ГОСТ 9399—75. Присоединительные концы выполнены под линзовую прокладку в соответствии с ГОСТ 9400—75. Рабочая среда подается под



клапан. Вентили имеют верхнее уплотнение, которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключить сальниковую камеру. Управление вентилем дистанционное, с помощью электропривода (табл. 17.3). Предусмотрена возможность управления с помощью ручного дублера.

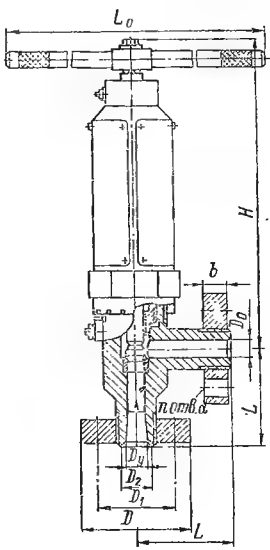
Уплотнение запорного органа обеспечивается конусным соединением шпинделя из стали 20Х13 и седла из стали 10Х18Н9Т. Корпус и фонарь изготавливаются из стали, в качестве набивки используется прорезиненный пропитанный асбест. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 45$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 200^\circ\text{C}$ рабочее давление среды $p_p = 32$ МПа.

Вентили запорные угловые фланцевые стальные на $p_y = 80$ МПа (табл. 17.4).
Условное обозначение 15лс84нж. Предназначаются для нейтральных газов и жидких сред при температуре до 200°C . Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи резьбовых фланцев с размерами по ГОСТ 9399—75. Присоединительные концы выполнены под линзовую прокладку в соответствии с ГОСТ 9400—75. Рабочая среда подается под шток-клапан. Вентили имеют верхнее уплотнение, которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключить сальниковую камеру. Уплотнение запорного органа обеспечивается конусным соединением штока из стали 20Х13 и седла из стали 10Х18Н9Т. Корпусные детали изготавливаются из стали, в качестве набивки сальника используется АСТ (асбестовая пропитанная). Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 100$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 200^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 80$ МПа.

17.3. Основные данные электроприводов вентиляей
15с979нж и 15с979нжV

D_v , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Время открытия или закрытия, с
10	87Б015	АОЛС2-11-4	0,6	5
15	87Б015	АОЛС2-11-4	0,6	5
25	87Б015	АОЛС2-11-4	0,6	6
32	87Б015	АОЛС2-11-4	0,6	6
40	87Б025	АОЛС2-21-4	1,3	6,7
60	87Б050 ВЗГ	АОЛС2-22-4	2	28
65	87Б085 ВЗГ	АОЛС2-31-4	3	28
90	87Г145 ВЗГ	АОС-51-4	4,5	44
125	87Г230 ВЗГ	АОС-52-4	7	35

17.4. Габаритные размеры и масса вентиляей 15лс84нж

	L	H	L_0	D	D_1	D_2	D_0	b	d	n	Масса, кг	
	мм											
	D_v , мм											
	6	85	243	150	70	42	10	6	15	16	3	6,4
	10	85	295	200	95	60	18	10	20	18	3	9,3
	15	95	335	300	105	68	28	15	25	18	4	12,3
	25	120	400	500	135	95	40	22	30	22	4	22,8
	32	150	480	150 *	165	115	55	28	35	24	6	46

* Укороченная рукоятка.

* Укороченная рукоятка.

17.3. Регулирующая арматура

Регулирующие вентили на высокие давления среды конструктивно выполнены сходно с запорными вентилями и отличаются от них главным образом формой нижней рабочей части штока, которая имеет вид конуса и должна обеспечивать достаточную плавность регулирования расхода среды. В случае необходимости регулирующий вентиль выполняет функции запорного, полностью перекрывая доступ среды в седло.

Вентили регулирующие угловые фланцевые стальные на $p_y = 32$ МПа (табл. 17.5). Условные обозначения: 15с97нжМ и 15с97нжММ. Предназначаются для жидких и газообразных сред при температуре от -30 до $+200^\circ\text{C}$ (15с97нжМ) и от -50 до $+200^\circ\text{C}$ (15с97нжММ). Технические требования установлены ГОСТ 10640—75. Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи резьбовых

[17.5. Габаритные размеры вентиля и масса регулирующих вентиля 15с97нжМ и 15с97нжММ

D_y , мм	L	H	L_a	D	D_1	D_2
6	60	250	150	70	42	10
10	85	325	150	95	60	18
15	95	325	150	105	68	28
25	110	395	300	115	80	37
32	120	395	400	135	95	43
40	150	550	450	165	115	55
60	170	658	600	200	145	72
65	200	665	700	225	170	90

90	235	880	Рукоятка укороченная	260	195	115
125	290	1096		330	255	162

D_y , мм	b	d	n		
		15с97нжМ		15с97нжММ	
6	15	16	3	4,3	4,7
10	20	18	3	7,9	8,6
15	20	18	3	9	9,8
25	25	18	4	13	13,7
32	30	22	4	17	17,6
40	35	24	6	37	—
60	40	29	6	88	—
65	50	33	6	113,8	—

90	55	36	6	245	—
125	80	42	8	432,7	—

фланцев с размерами по ГОСТ 9399—75. Присоединительные патрубки выполнены под линзовую прокладку в соответствии с ГОСТ 9400—75. Рабочая среда подается под клапан. Вентили имеют верхнее уплотнение, которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключить сальниковую камеру. Уплотнение запорного органа обеспечивается конусным штоком из стали 20Х13 и конусной уплотнительной поверхностью седла корпуса, наплавленной коррозионно-стойкой сталью.

Корпусные детали изготавливаются из стали, в качестве набивки используется прорезиненный пропитанный асбест. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 45$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 200^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 32$ МПа.

17.6. Габаритные размеры и масса регулирующих вентилей
15с997нж и 15с997нжV

	D_y мм	L	H	l	l_1	l_2	l_3	D_0
	мм							
	10	85	826	195	133	338	328	240
	15	95	826	195	133	338	328	240
	25	110	873	195	133	338	328	240
	32	120	876	195	133	338	328	240
	40	150	1006	195	133	338	328	240
	60	170	1198	260	183	410	390	320
	65	200	1236	260	183	410	390	320
	90	235	1519	395	315	562	532	400
	125	290	1747	395	315	562	532	400
	D_y мм	D_1	D_2	b	d	n		Мас- са, кг
	мм							
	10	95	60	18	20	18	3	84,2
	15	105	68	28	20	18	3	84,8
	25	115	80	37	25	18	4	90,9
	32	135	95	43	30	22	4	93,6
	40	165	115	55	35	24	6	115
	60	200	145	72	40	29	6	220
	65	225	170	90	50	33	6	270
	90	260	195	115	55	36	6	570
	125	330	255	162	80	42	8	810

17.7. Основные данные электроприводов регулирующих вентилей
15с997нж и 15с997нжV

D_y , мм	Электропривод	Электродви- гатель	Мощность, кВт	Время откры- тия или за- крытия, с
10	87Б018	АОЛ-21-4	0,27	18
15	87Б018	АОЛ-21-4	0,27	18
25	87Б018	АОЛ-21-4	0,27	22
32	87Б018	АОЛ-21-4	0,27	22
40	87Б030	АОЛ-22-4	0,4	24
60	87В050	АОЛС2-22-4	2	30
	ВЗГ			
65	87В085	АОЛС2-31-4	3	30
	ВЗГ			
90	87Г145	АОС-51-4	4,5	42
	ВЗГ			
125	87Г230	АОС-52-4	7	36
	ВЗГ			

Вентили с электроприводом фланцевые стальные на $p_y = 32$ МПа (табл. 17.6). Условные обозначения: 15с997нж и 15с997нжV. Вентили предназначены для жидких и газообразных сред при температуре от -30 до $+200^\circ\text{C}$ (15с997нж) и от -50 до $+200^\circ\text{C}$ (15с997нжV). К трубопроводу присоединяются при помощи резьбовых фланцев с размерами по ГОСТ 9399—75. Присоединительные концы выполнены под линзовое уплотнение согласно ГОСТ 9400—75. Вентили устанавливаются вертикально, электроприводом вверх. Может быть допущена установка вентилей с горизонтальным расположением шпинделя при наличии опоры под электропривод. Управление вентилями дистанционное, при помощи электропривода (табл. 17.7). Предусмотрена возможность ручного управления при помощи маховика с использованием червячной передачи редуктора электропривода. Вентили снабжены указателем крайних положений затвора. Рабочая среда подается под золотник. Вентили имеют верхнее уплотнение, которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключать сальниковую камеру. Уплотнение запорного органа обеспечивается конусным штоком из стали 20Х13 и конусной уплотнительной поверхностью седла корпуса, наплавленной коррозионностойкой сталью. Корпусные детали изготовлены из стали, в качестве набивки используется пропитанный прорезиненный асбест. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 45$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 200^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 32$ МПа.

Клапаны регулирующие (устройства исполнительные) НЗ и НО стальные пневматические фланцевые с $D_y = 15$ и $D_y = 20$ мм на $p_y = 16$ МПа (табл. 17.8). Условные обозначения: ПОУ-8 — с проходным корпусом, ПОУ-11 — с угловым корпусом. Предназначаются для регулирования расхода жидкостей, паров и газов неагрессивных (исполнение 1) и агрессивных (исполнение 2) с рабочей температурой до 450°C . Клапаны ПОУ-8 устанавливаются на горизонтальном трубопроводе, клапаны ПОУ-11 — на вертикальном трубопроводе, приводом вверх.

17.8. Габаритные размеры и масса регулирующих клапанов (устройств исполнительных) ПОУ-8 и ПОУ-11

D_y , мм	L	D	D_1	D_2	b	d	K_{Vy}	K_{V60}	Масса, кг	
	мм						м³/ч		ПОУ-8	ПОУ-11
15	180	105	75	55	20	14	2,5	1,6	17,7	17,2
20	190	125	90	68	22	18	4	2,5	18	18,1

Примечание.

Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 7.6.

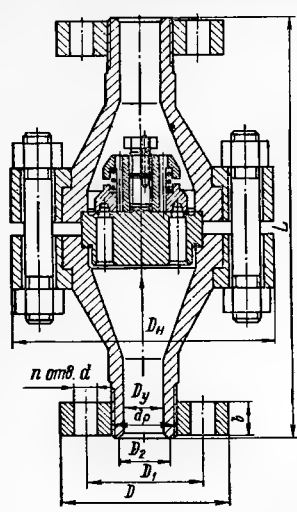
Уплотнение подвижного соединения штока с крышкой сальниковое. Пропускная характеристика — линейная. Максимальная нерегулируемая протечка в регулирующем органе допускается не более 0,05% от K_{vy} . Полный ход плунжера осуществляется при изменении командного давления воздуха от 0,02 до 0,10 МПа. Основные детали — корпус и крышка — изготавливаются из стали 20 (исполнение 1) и из коррозионностойкой стали 12Х18Н9Т (исполнение 2), шток и седло из коррозионностойкой стали 12Х18Н9Т (исполнение 1) или 10Х17Н13М2Т (исполнение 2), набивка — из пропитанного асбеста. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 24$ МПа. При температуре рабочей среды $t_p = 225^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 15$ МПа (исполнение 1) и $p_p = 15,5$ МПа (исполнение 2). При температуре рабочей среды $t_p = 450^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 6,7$ МПа (исполнение 1) и $p_p = 11,8$ МПа (исполнение 2).

7.4. Защитная арматура

При высоких давлениях применяются обратные подъемные тарельчатые клапаны и угловые отсечные клапаны с пневмоприводом. Ниже приведены некоторые из конструкций таких клапанов и их краткие технические характеристики.

Клапаны обратные подъемные тарельчатые фланцевые стальные на $p_y = 32$ МПа (табл. 17.9). Условное обозначение 16с30нж. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих газообразную среду при рабочей температуре до 200°C . К трубопроводу присоединяются при помощи резьбовых фланцев с размерами по ГОСТ 9399—75. Присоединительные концы выполнены под линзовую прокладку согласно ГОСТ 9400—75. Клапаны устанавливаются на вертикальном трубопроводе седлом вверх. Корпусные детали изготавливаются из стали. Уплотнение запорного органа обеспечивается золотником и седлом из стали 20Х13. Рабочая среда подается под золотник. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 45$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 200^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 32$ МПа.

17.9. Габаритные размеры и масса обратных клапанов 16с30нж

	D_y мм	L	D_H	D	D_1	D_2
	мм					
	15 32 65 125	215 300 530 800	155 195 355 500	105 135 225 330	68 95 170 255	28 43 90 162
	D_y мм	b	d_p	d	n	Масса, кг
	мм					
	15 32 65 125	20 30 50 80	M33×2 M48×2 M100×3 M175×6	18 22 33 42	3 4 6 8	17 31,6 173 507

Клапаны обратные подъемные фланцевые стальные на $p_p = 40$ МПа (табл. 17.10). Условное обозначение К 41071. Предназначаются для предотвращения движения обратного потока нейтральных газов с рабочей температурой от -50 до $+50^\circ\text{C}$. Клапаны на трубопроводе устанавливаются вертикально. Допускается устанавливать клапаны горизонтально. Присоединяются к трубопроводу при помощи резьбовых фланцев по ГОСТ 9399—75 с линзовым уплотнением по ГОСТ 9400—75 (на $p_y = 40$ МПа). Рабочая среда подается под золотник. Герметичность запорного органа обеспечивается уплотнением в золотнике из фторопласта-4. Клапан состоит из корпуса и патрубков. Между ними расположены седло и золотник с пружиной (D_y , равный 10; 25; 32; 50 и 65 мм). Герметичность соединения корпуса с патрубком обеспечивается притиркой уплотнительных поверхностей ($D_y = 10$ мм) и резиновыми кольцами ($D_y = 80$ и $D_y = 125$ мм). Материал основных деталей: корпус — сталь 07Х21Г7АН5; золотник — сталь 14Х17Н2; пружина — сталь 12Х18Н10Т, прокладка — резина. Испытание клапанов на прочность производится при пробном давлении $p_{пр} = 56$ МПа. При рабочей температуре среды от -50 до $+50^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 40$ МПа.

17.10. Габаритные размеры и масса обратных клапанов К 41071

	D_y , мм	L	D	D_1	b	d_1	d_p	d	n	Масса, кг
	мм									
	10	175	95	60	20	18	M24×2	18	3	3,35 (1,37)
	20	230	115	80	25	37	M42×2	18	4	9,1 (5)
	32	245	165	115	35	43	M56×3	24	6	11,5
	50	330	200	145	40	72	M80×3	29	6	40,8
	65	370	245	185	55	90	M110×3	33	6	62,8
	80	445	290	220	65	115	M135×4	39	6	108
	125	540	400	305	85	162	M190×6	48	8	251

Примечание.
Клапаны $D_y = 10$ мм и $D_y = 20$ мм могут быть изготовлены с ниппельным присоединением. Масса этих клапанов указана в скобках.

Клапаны обратные подъемные фланцевые стальные на $p_p = 100$ МПа (табл. 17.11). Условное обозначение В 41059. Предназначаются для предотвращения обратного потока нейтральных газов с рабочей температурой от -50 до $+50^\circ\text{C}$. Клапаны на трубопроводе устанавливаются вертикально, допускается устанавливать клапаны горизонтально. Присоединяются к трубопроводу при помощи резьбовых фланцев по ГОСТ 9399—75 с линзовым уплотнением по ГОСТ 9400—75 (на $p_y = 100$ МПа). Рабочая среда подается под золотник. Герметичность запорного органа обеспечивается притиркой золотника к седлу патрубка. В клапане установлен подъемный золотник с пружиной. Материалы основных деталей: корпус и золотник — из стали 2Х17Н2Б-Ш, уплотнительное кольцо — из стали 12Х18Н9Т, пружина — из стали 12Х18Н10Т, нажимная втулка — из стали 14Х17Н2 (для $D_y = 25$ мм — сталь 40ХН2МА). Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 125$ МПа. При температуре рабочей среды от -50 до $+50^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 100$ МПа.

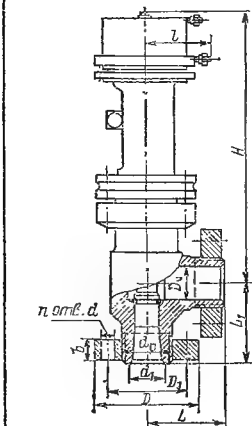
17.11. Габаритные размеры и масса обратных клапанов В 41059

	D_y , мм	L	D	D_1	b	d_1	d_p	d	n	Масса, кг
	мм									
	6	170	70	42	15	10	M14×1,5	16	3	1,6
	10	210	95	60	20	18	M24×2	18	3	4,2
	15	240	105	68	20	28	M33×2	18	3	11,7
	25	280	135	95	30	40	M48×2	22	4	20,7
	40	450	200	145	40	65	M80×3	29	6	43
	65	600	260	195	55	95	M125×4	36	6	149
	100	720	330	255	80	132	M175×6	42	8	279

Примечание.
Клапаны D_y , равные 10, 15 и 25 мм, изготавливаются с ответными фланцами.

Клапаны угловые отсечные с пневмоприводом стальные на $p_p = 40$ МПа (табл. 17.12). Условное обозначение К 96397. Применяются в качестве быстродействующего запорного устройства для отключения трубопроводов с нейтральными газами рабочей температурой от -50 до $+200^\circ\text{C}$. Клапаны устанавливаются на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи резьбовых фланцев по ГОСТ 9399—75 с линзовым уплотнением по ГОСТ 9400—75 на $p_y = 40$ МПа (D_y , равный 20; 32; 50; 65; 80 и 125 мм). Клапаны $D_y = 10$ мм имеют ниппельное присоединение к трубопроводу. Уплотнение подвижного соединения штока с крышкой осуществляется сальником. Рабочая среда подается под золотник. Уплотнительные поверхности седла корпуса и золотника — конусные, наплавлены сплавом повышенной стойкости. Управление клапаном — с помощью поршневого пневмопривода двустороннего действия, управляющая среда — азот под давлением 7,5 МПа. Имеется верхнее уплотнение, позволяющее при поднятом вверх до отказа штоке отключить сальниковую камеру. Для указаний крайних положений затвора предусмотрен сигнализатор. Корпус клапана изготавливается из стали 07Х21Г7АН5, шток — из стали 14Х17Н2. Клапаны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 56$ МПа. При температуре рабочей среды $t_p \leq \leq 200^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление $p_p = 40$ МПа.

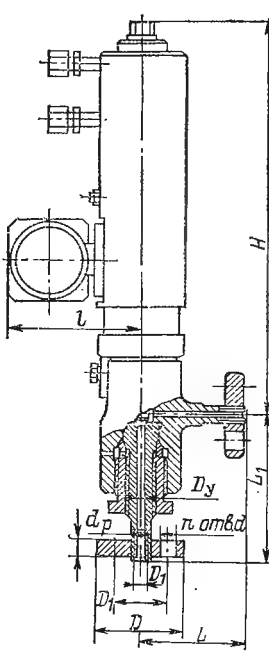
17.12. Габаритные размеры и масса отсечных клапанов К 96397

	D_y , мм	L	L_1	D	D_1	d_1	b
	мм						
	10	35	55	—	—	—	—
	20	110	110	115	80	37	25
	32	120	120	165	115	43	35
	50	170	170	200	145	72	40
	65	200	200	245	185	90	55
	80	235	235	290	220	115	65
	120	290	290	400	305	162	85
	D_y , мм	H	l	d_p	d	n	Масса, кг
	мм						
	10	286	100	M22×1,5	—	—	6,2
	20	355	110	M42×2	18	4	18,5
	32	420	110	M56×3	24	6	22
	50	567	120	M80×3	29	6	92
	65	555	120	M110×3	33	6	130
	80	760	140	M135×4	39	6	292
	120	1000	120	M190×6	48	8	515

Клапаны угловые отсечные с пневмоприводом фланцевые стальные на $p_p = 100$ МПа (табл. 17.13). Условное обозначение В 96353. Применяются в качестве быстродействующего запорного устройства для отключения трубопроводов с нейтральными газами рабочей температурой от -50 до $+50^\circ\text{C}$. Клапаны устанавливаются на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи резьбовых фланцев по ГОСТ 9399—75 с линзовым уплотнением по ГОСТ 9400—75 на $p_p = 100$ МПа. Уплотнение подвижного соединения штока с крышкой осуществляется сальником. Рабочая среда подается под золотник. Уплотнительные поверхности седла корпуса и золотника — конусные. Управление клапаном — с помощью поршневого пневмопривода двустороннего действия. Управляющая среда — азот под давлением 7,5 МПа.

Имеется верхнее уплотнение, позволяющее при поднятом вверх до отказа штоке отключить сальниковую камеру. Для указаний крайних положений затвора предусмотрен сигнализатор. Корпус клапана изготавливается из стали 09Х16Н4Б-Ш, шток — из стали 2Х17Н2Б-Ш, втулка сальника и поршень — из стали 40ХН, набивка — из фторопласта-4 с коксовым наполнителем.

17.13. Габаритные размеры и масса отсечных клапанов В 96353

	D_y мм	L	L_1	D	D_1	d_1	b
	мм						
	6	85	120	70	42	10	15
	10	85	125	95	60	18	20
	15	95	145	105	68	28	20
	25	120	165	135	95	40	30
	40	165	200	200	145	65	40
	65	200	200	260	195	95	55
	D_y мм	H	l	d_p	d	n	Мас- са, кг
	мм						
	6	320	110	M14×1,5	16	3	11,8
	10	320	110	M24×2	18	3	15
	15	320	115	M33×2	18	3	26
	25	375	140	M48×2	22	4	38
	40	510	115	M80×3	29	6	94
	65	560	135	M125×4	36	6	110

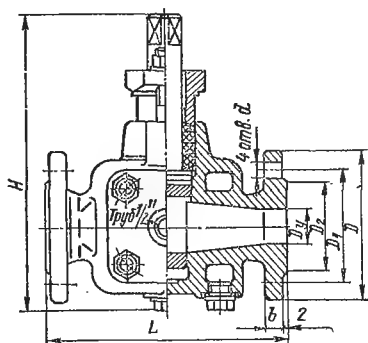
Глава 18

АРМАТУРА ДЛЯ ОСОБЫХ СРЕД

18.1. Краны с паровым обогревом для вязких сред

В различных областях техники используются жидкие вязкие среды, перемещение которых по трубопроводу в неподогретом состоянии представляет известные трудности. Для повышения жидкотекучести этих сред их нагревают и транспортируют в подогретом виде. В таких случаях используется трубопроводная арматура с паровым обогревом. Применяются главным образом краны, которые имеют малое гидравлическое сопротивление и при управлении которыми пробка совершает поворот вокруг вертикальной оси. При этом не происходит перемещения или вытеснения вязкой среды. Ниже приводятся краткие технические характеристики кранов с паровым обогревом, применяемых для вязких сред.

18.1. Габаритные размеры и масса кранов КПО-6

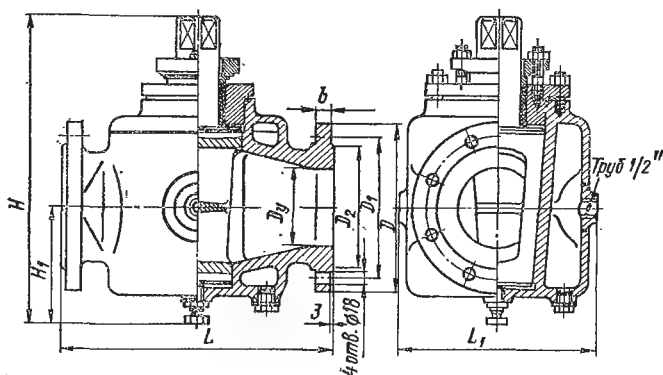


D_y , мм	L	H	Macca, кР
	мм		
25	160	198	8
32	180	200	10,3
50	230	310	19,8
80	280	390	35,7

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , d приведены в табл. 3.5.

Краны проходные сальниковые с паровым обогревом фланцевые чугунные на $p_y = 0,6$ МПа (табл. 18.1). Условное обозначение КПО-6. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих фенолы при температуре до 110°C и фенолоформальдегидные среды при температуре до 150°C . Краны могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 1235—67. Для парового

18.2. Габаритные размеры и масса кранов 11с76к



D_y , мм	L	L_1	H	H_1	Масса, кг
	мм				
50	230	161	250	94	16,8
80	310	222	349	135	42,8

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 и b приведены в табл. 3.7 на $p_y = 1,6$ МПа.

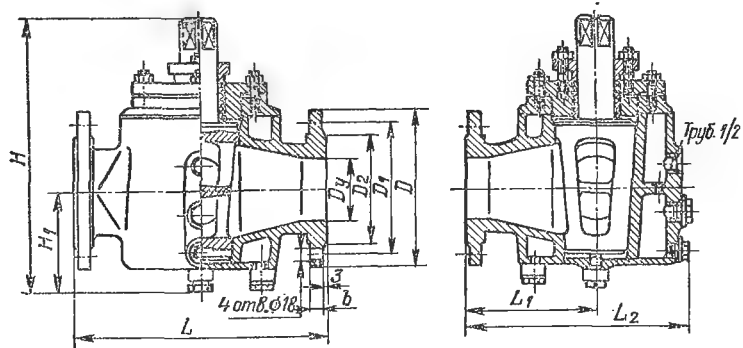
подогрева кран снабжен рубашкой, в которую подается пар с давлением не более 1 МПа и температурой не более 150° С. Для спуска конденсата в рубашке имеются отверстия, закрытые пробками. Направление проходного отверстия в пробке указано риской на торце квадрата пробки.

Посадка пробки крана регулируется соответствующей затяжкой сальника. Корпус и пробка изготавливаются из чугуна, прокладки — из паронита, в качестве набивки сальника используется пропитанная пенка. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 0,9$ МПа. Допускается рабочее давление $p_p = 0,6$ МПа при рабочей температуре среды $t_p \leq 150^\circ \text{С}$.

Краны проходные сальниковые с паровым обогревом фланцевые стальные на $p_y = 1$ МПа (табл. 18.2). Условное обозначение 11с76к. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих каменноугольные смолы, пек и другие кристаллизующиеся среды при температуре до 400° С. Краны могут устанавливаться на трубопроводах в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12821—67 на $p_y = 1,6$ МПа. Для парового обогрева кран снабжен рубашкой, в которую подается пар с давлением не более 1,6 МПа и температурой не выше 400° С. Для спуска конденсата в рубашке имеются отверстия, закрытые пробками. Направление проходного отверстия в пробке указано риской на торце квадрата пробки. Посадка пробки крана регулируется соответствующей затяжкой сальника. Корпус изготавливается из стали, пробка — из чугуна, в качестве набивки сальника используется сухой асбест. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. Допускается рабочее давление среды $p_p = 0,64$ МПа при рабочей температуре среды $t_p = 400^\circ \text{С}$.

Краны трехходовые сальниковые с паровым обогревом фланцевые стальные на $p_y = 1$ МПа (табл. 18.3). Условное обозначение 11с176к. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих каменноугольную смолу, пек и другие

18.3. Габаритные размеры и масса кранов 11с176к

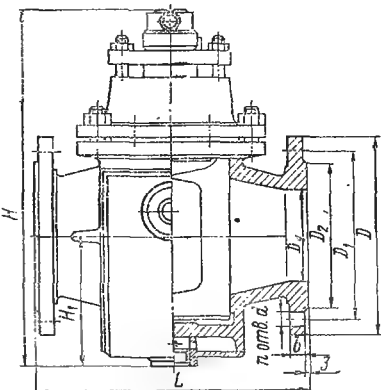


D_y , мм	L	L_1	L_2	H	H_1	Масса, кг
	мм					
50	270	135	245	250	95	26,8
80	330	165	236	350	135	52,5

Примечание.

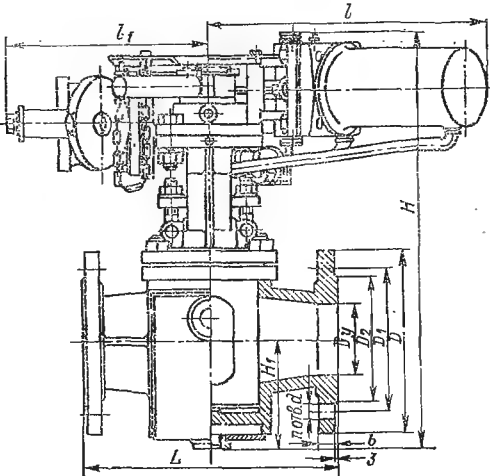
Размеры D , D_1 , D_2 и b приведены в табл. 3.7 на $p_y = 1,6$ МПа.

18.4. Габаритные размеры и масса кранов КЦО-16

	D_y , мм	L	H	H_1	Масса, кг
		мм			
	50	250	357	87	24
	80	280	327	117	37,5
	100	300	385	140	58,4
	150	350	619	194	117

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , a , n приведены
в табл. 3.7.

18.5. Габаритные размеры и масса кранов КЦОП-16

						
D_y , мм	L	H	H_1	l	l_1	Масса, кг
	мм					
50	250	390	86	222	316	41
80	280	448	118	222	316	55,8
100	300	580	152	223	392	83,6
150	350	678	205	223	392	109,6

Примечание.
Размеры D , D_1 , D_2 , b , a , n приведены в табл. 3.7.

кристаллизующиеся среды при температуре до 400° С. Краны могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12821—67 на $p_y = 1,6$ МПа. Для парового обогрева кран снабжен рубашкой, в которую подается пар с давлением не более 1,6 МПа и температурой не более 400° С. Для спуска конденсата в нижней и боковой частях рубашки имеются отверстия, закрытые пробками. Кран может пропускать рабочую среду по двум направлениям одновременно или по каждому из них отдельно. С этой целью корпус крана имеет три патрубка, а пробка имеет проход Т-образного сечения. Направление проходного отверстия в пробке указано Т-образной риской на торце пробки. Для регулировки посадки пробки в корпусе крана служит регулировочный винт, расположенный в нижней части корпуса. Корпус и пробка изготавливаются из стали, в качестве набивки сальника используется сухой асбест. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. Допускается рабочее давление среды $p_p = 0,64$ МПа при рабочей температуре $t_p = 400^\circ\text{С}$.

Краны проходные с паровым обогревом фланцевые стальные на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 18.4). Условное обозначение КЦО-16. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих вязкие застывающие нефтепродукты при температуре до 280° С. Краны могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12821—67. Для парового обогрева кран снабжен рубашкой, в которую подается пар под давлением не более 0,25 МПа и температурой не более 280° С. Для спуска конденсата в нижней части рубашки имеется отверстие. Направление проходного отверстия в пробке указано риской на торце шпинделя. Корпус и пробка изготавливаются из стали, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 280^\circ\text{С}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 1,4$ МПа.

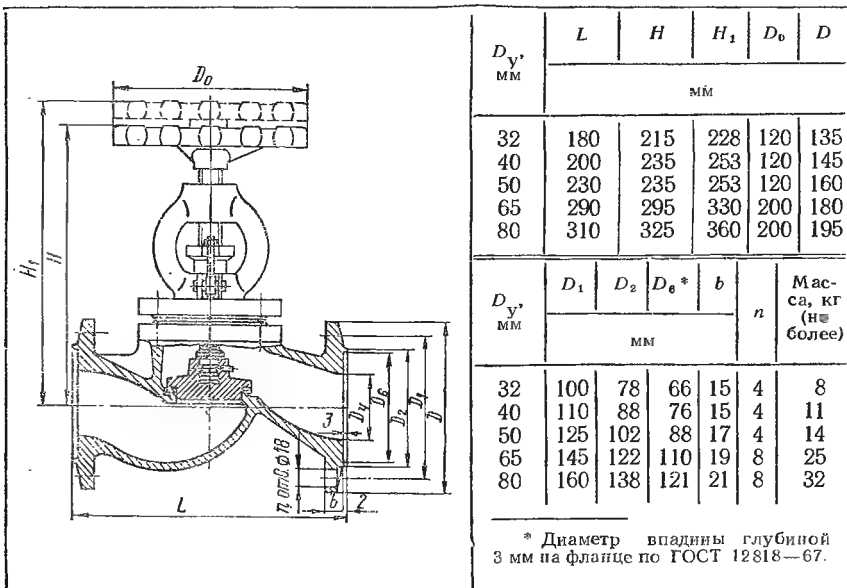
Краны с паровым обогревом фланцевые стальные с пневмоприводом на $p_y = 1,6$ МПа (табл. 18.5). Условное обозначение КЦОП-16. Предназначаются для трубопроводов, транспортирующих вязкие застывающие нефтепродукты при температуре до 280° С. Краны могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев с размерами по ГОСТ 12821—67. Для парового обогрева кран снабжен рубашкой, в которую подается пар с давлением не более 0,25 МПа и температурой не более 280° С. Для спуска конденсата в нижней части рубашки имеется отверстие. Управление кранами производится дистанционно, с помощью поршневого пневмопривода двойного действия. В пневмопривод подается сжатый воздух давлением 0,5—0,8 МПа. Управление подачей сжатого воздуха в цилиндр осуществляется соленоидным золотником. Выключение золотника и сигнализация конечных положений пробки осуществляется конечным взрывозащищенным выключателем. Направление проходного отверстия в пробке указано риской на торце шпинделя. Корпус и пробка изготавливаются из стали, пневмоцилиндр — из чугуна, манжеты поршня — из маслостойкой резины, в качестве набивки сальника используется пропитанный асбест. Краны испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 280^\circ\text{С}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 1,4$ МПа.

18.2. Запорные вентили для аммиака, хладона и токсичных сред

Для установок и трубопроводов, рабочей средой в которых является аммиак или хладон, применяется трубопроводная арматура из ковкого чугуна или стали. В этих условиях обычно применяются запорные вентили с фланцевым присоединением к трубопроводу. Ранее применявшееся уплотнение затвора с уплотнительным кольцом из баббита в настоящее время заменено фторопластовым уплотнением, более надежным и долговечным. Ниже приведены краткие технические характеристики наиболее часто применяемых запорных вентилях для аммиака и хладона.

Вентили запорные фланцевые из ковкого чугуна на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 18.6). Условное обозначение 15кч16пЗ. Предназначаются для использования на установках и трубопроводах, рабочей средой в которых является жидкий или газообразный аммиак при температуре от -30 до $+150^\circ\text{C}$. Вентили могут устанавливаться на трубопроводе в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются с помощью фланцев, размеры которых установлены по ГОСТ 12818—67. Рабочая среда подается под золотник. Вентили имеют верхнее уплотнение в крышке, которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключить сальниковую камеру. Уплотнение запорного органа обеспечивается фторопластовым уплотнительным кольцом на золотнике и уплотняющей поверхностью седла корпуса. Корпус и крышка изготавливаются из ковкого чугуна, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется материал АГ-1. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 150^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 2,4$ МПа. При испытаниях на герметичность пропуск среды через запорный орган вентиля не допускается.

18.6. Габаритные размеры и масса вентиля 15кч16пЗ

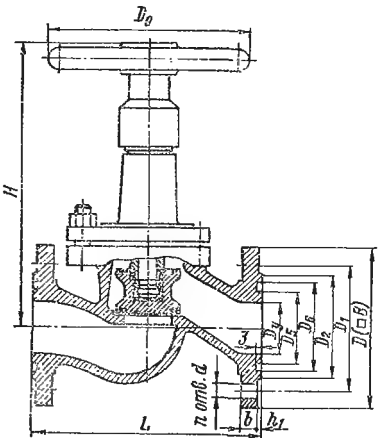


Вентили запорные фланцевые стальные на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 18.7). Условное обозначение 15с18п. Предназначаются для использования на установках и трубопроводах, рабочей средой в которых является жидкий и газообразный аммиак при рабочей температуре от -40 до $+150^\circ\text{C}$. К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев размерами по ГОСТ 12822—67. Вентили могут устанавливаться в любом рабочем положении. Рабочая среда подается под золотник. Вентили имеют верхнее уплотнение в крышке, которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключить сальниковую камеру. Уплотнение запорного органа обеспечивается фторопластовым уплотнительным кольцом на золотнике и уплотняющей поверхностью седла корпуса. Корпус и крышка изготавливаются из стали, прокладка — из паронита, в качестве набивки сальника используется ФУМ-В. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 150^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 2,5$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 1-го класса по ГОСТ 9544—75.

из паронита в качестве набивки сальника используются резиновые кольца. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 2,4$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p \leq 120^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление среды $p_p = 1,6$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9644—75.

Вентили запорные с колпаком фланцевые стальные на $p_y = 2,5$ МПа (табл. 18.9). Условное обозначение 14с20п и 14нж20п. Предназначаются для использования на установках и трубопроводах, рабочей средой в которых является хладон при рабочей температуре от -40 до $+150^\circ\text{C}$ (14с20п) и от -100 до $+150^\circ\text{C}$ (14нж20п). К трубопроводу присоединяются при помощи фланцев, соединительные размеры которых установлены по ГОСТ 1234—67, размеры паза — по ГОСТ 12832—67 на $p_y = 2,5$ МПа. Вентили могут устанавливаться в любом рабочем положении. Рабочая среда подается под золотник. Вентили имеют верхнее уплотнение в крышке, которое позволяет при поднятом вверх до отказа шпинделе отключать сальниковую камеру. Вентили имеют наверхний колпак с маховиком. Колпак навинчивается на крышку и предотвращает утечку хладона через сальник. Для управления вентилем колпак отвинчивается и используется как маховик.

18.9. Габаритные размеры и масса вентилях 14с20п и 14нж20п

	D_y , мм	L	H	D_n	D	B	D_1	D_2
	мм							
	25 *	160	302	120	—	90	85	68
	32 *	180	330	120	—	105	100	78
	40 *	200	410	160	—	110	110	88
	50	230	380	200	160	—	125	102
	65	290	500	280	180	—	145	122
	100	350	605	320	230	—	190	162
D_y , мм	D_5	D_6	b	h_1	d	n	Масса, кг	
мм								
25 *	42	58	14	2	14	4	7,2	
32 *	50	66	16	2	18	4	7,6	
40 *	60	76	16	3	18	4	15,2	
50	72	88	17	3	18	4	17	
65	94	110	19	3	18	8	37	
100	128	150	21	3	23	8	54	

* Изготавливаются с квадратными фланцами.

Уплотнение запорного органа обеспечивается фторопластовым уплотнительным кольцом в золотнике и уплотнительной поверхностью седла в корпусе. Корпус и крышка изготавливаются из углеродистой стали (14с20п) или из коррозионно-стойких сталей 10Х18Н4Г4Л и 10Х14Г14Н4Т (14нж20п). Корпуса вентилях 14нж20п на $D_y = 25$ мм изготавливаются из стали 10Х18Н9Т, крышки — из бронзы. Прокладка изготавливается из фторопласта-4, в качестве набивки сальника используется ФУМ-В. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 3,8$ МПа. При температуре рабочей среды до 150°C допускается рабочее давление $p_p = 2,5$ МПа. При испытаниях на герметичность вентили должны удовлетворять требованиям 1-го класса герметичности по ГОСТ 9644—75.

Вентили запорные сильфонные стальные на $p_y = 1,0$ МПа (табл. 18.10 и 18.11). Условные обозначения: 14с17ст и 14с17п. Предназначаются для некоррозионных вредных или токсичных сред с температурой до 350° С. Могут работать на вакууме до 0,5 Па. На трубопроводе могут устанавливаться в любом рабочем положении. К трубопроводу присоединяются с помощью фланцев (D_y , равный 32, 40, 50, 65, 80 и 100 мм), или сваркой при помощи патрубков под при-

18.10. Габаритные размеры и масса вентиля 14с17ст и 14с17п

D_y , мм	L	D	D_1	D_2	D_3	b	d_1	l_1	H	h	L_0	n	Масса, кг	
	мм												вен- тилей с флан- цами	вентилей с патруб- ками под приварку
32	180	135	100	66	50	16	37	12	200	45	200	4	14,7	10,7
40	200	145	110	76	60	18	47	12	195	55	200	4	15,3	11,3
50	230	160	125	88	72	18	57	12	195	65	200	4	18,1	13,2
65	290	180	145	110	94	20	70	15	220	84	260	4	28,6	25,8
80	310	195	160	121	100	20	88	15	220	93	260	4	32,7	30,1
100	350	215	180	150	128	22	110	24	245	120	320	8	69,6	58,8

Примечание.
Обозначение размеров показано на рисунке в табл. 13.22.

варку (D_y , равный 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80 и 100 мм), или цапками с наружной резьбой ($D_y = 20$ и $D_y = 25$ мм). Присоединительные размеры фланцев по ГОСТ 1234—67 с размерами паза по ГОСТ 12832—67. Рабочая среда подается под золотник. Герметизация запорного органа обеспечивается уплотнительными кольцами, наплавленными сплавом повышенной стойкости (14с17ст) или с использованием фторопласта-4, полистилена и других пластмасс или вакуумной

18.11. Габаритные размеры и масса вентиля 14с17ст и 14с17п с D_y , равным 20 и 25 мм

D_y , мм	L	d_p	d_1	l	l_1	H	h	Масса, кг	
	мм							вентилей с цап- ками	вентилей с патруб- ками под приварку
20	150	M39×2	27	23	26	205	35	7	6,9
25	160	M48×2	32	26	30	202	40	7,1	7

Примечание.
Обозначение размеров показано на рисунке в табл. 13.23.

резины. Зазор подвижного соединения шпindelь — крышка герметизируется сильфоном, благодаря чему предотвращается проникновение рабочей среды в окружающую атмосферу. Соединение крышки с корпусом может иметь прокладку из паронита, пластика, полиэтилена или вакуумной резины. Может быть выполнено также беспрокладочное соединение крышки с корпусом. Для работы на вакууме до 0,5 Па используются прокладки из вакуумной резины в запорном органе и в соединении корпус — крышка. Управление вентилями производится вручную маховиком или рукояткой (D_y , равный 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80 и

18.12. Габаритные размеры и масса вентиля 14с917ст и 14с917п

D_y , мм	L	D	D_1	D_2	D_3	b	d_1	l_s
	мм							
32	180	135	100	66	50	16	37	12
40	200	145	110	76	60	18	47	12
50	230	160	125	88	72	18	57	12
65	290	180	145	110	94	20	76	15
80	310	195	160	121	100	20	88	15
100	350	215	180	150	128	22	110	24

D_y , мм	l_1	h	l_1	l_2	D_0	n	Масса, кг	
	мм						вентилей с патруб- ками под приварку	вентилей с флан- цами
32	475	45	150	114	200	4	49,6	54
40	465	55	150	114	200	4	50,2	55,9
50	459	65	150	114	200	4	52,1	57
65	710	84	460	468	240	4	91,4	94,5
80	608	95	460	468	240	4	86,1	97,6
100	607	120	495	468	240	8	130,8	139

Примечание.
Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 13.24.

100 мм) или от дистанционного привода через шарнирную муфту (D_y , равный 40, 50, 65, 80 и 100 мм). Основные детали — корпус, золотник и шпindel — изготавливаются из стали, сильфон — из коррозионностойкой стали 12Х18Н9Т, крышка из коррозионностойкой стали 10Х18Н4Г4Л, прокладка — паронит, пластикат, полиэтилен или вакуумная резина. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. При рабочей температуре $t_p = 350^\circ\text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 0,7$ МПа.

Вентили запорные сильфонные стальные с электроприводом на $p_y = 1$ МПа (табл. 18.12—18.14). Условные обозначения: 14с917ст и 14с917п. Предназна-

18.13. Габаритные размеры и масса вентиля 14с917ст и 14с917п с D_y , равным 15; 20 и 25 мм

D_y , мм	L	d_p	d_1	l	l_s	H	h	Масса, кг	
	мм							вентилей с цап- ками	вентилей с патруб- ками под приварку
15	130	M36×2	20	22	10	380	24	16,5	16,6
20	150	M39×2	27	23	26	390	35	18,8	18,5
25	160	M48×2	32	26	30	385	40	18,9	18,6

Примечание.
Обозначения размеров показаны на рисунке в табл. 13.25.

**18.14. Основные данные электроприводов вентиляей
14с917ст и 14с917п**

D_y , мм	Электропривод	Электродвигатель	Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин
15 20 25	87М111УШ1 87М111УШ1 87М111УШ1	АВ-042-4М	0,025	1300
32 40 50	87А008 87А008 87А008	АОЛ-11-2	0,18	2800
65 80	87Б015 87Б015	АОЛС2-11-4 или 4АХС71А4	0,6 или 0,65	1300
100	87Б025	АОЛС2-21-4 или 4АХС80А4	1,3	1300

чаются для некоррозионных вредных или токсичных сред с температурой до 350° С. Могут работать на вакууме до 0,5 Па. Устанавливаются на горизонтальном трубопроводе вертикально электроприводом вверх. Допускается установка с горизонтальным расположением шпинделя, если имеется опора под электропривод. К трубопроводу присоединяются с помощью фланцев (D_y , равный 32, 40, 50, 65, 80 и 100 мм), или сваркой при помощи патрубков под приварку (D_y , равный 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80 и 100 мм), или цапками с наружной резьбой (D_y , равный 15, 20 и 25 мм). Присоединительные размеры фланцев по ГОСТ 1234—67 с размерами паза по ГОСТ 12832—67. Рабочая среда подается под золотник. Герметизация рабочего органа обеспечивается уплотнительными кольцами, наплавленными сплавом повышенной стойкости (14с917ст) или с использованием фторопласта-4, полиэтилена и других пластмасс или вакуумной резины. Зазор подвижного соединения шпиндель — крышка герметизируется сильфоном, благодаря чему предотвращается проникновение рабочей среды в окружающую атмосферу. Соединение крышки с корпусом может иметь прокладку из паронита, пластика или вакуумной резины. Может быть выполнено также беспрокладочное соединение крышки с корпусом. Для работы при вакууме до 0,5 Па используются прокладки из вакуумной резины в запорном органе и в соединении корпус — крышка. Управление вентилями осуществляется при помощи электропривода. Имеется также ручной дублер для управления вентилем при аварийных условиях. Основные детали — корпус, золотник и шпиндель — изготавливаются из стали, сильфон — из коррозионностойкой стали 12Х18Н9Т, крышка — из коррозионностойкой стали 10Х18Н4Г4Л, прокладка — из паронита, пластика, вакуумной резины, полиэтилена. Вентили испытываются на прочность при пробном давлении $p_{пр} = 1,5$ МПа. При рабочей температуре среды $t_p = 350^\circ \text{C}$ допускается рабочее давление до $p_p = 0,7$ МПа.

ВЫБОР ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

Глава 19

ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ

19.1. Выбор типа арматуры

Правильный выбор арматуры создает предпосылки для работы оборудования без перерывов для внепланового ремонта и замены арматуры. Значение этого фактора велико, так как при установке арматуры, не соответствующей условиям работы, в ряде случаев она выходит из строя через один-два месяца (коррозионные среды), в то время как при правильном выборе изделие может работать в тех же условиях более двух-трех лет без капитального ремонта. В связи с этим выбор арматуры является ответственным этапом проектирования трубопроводной системы, поскольку часто безотказность и долговечность арматуры определяют собой безотказность и долговечность всей системы. В результате выбора должны быть установлены конструкции, в оптимальной степени удовлетворяющие всем техническим и экономическим требованиям, предъявляемым к арматуре. Выбор должен проводиться на основе тщательно подготовленных и четко выявленных технических данных, определяющих требуемые параметры.

Первым этапом является установление возможности использования арматуры, серийно выпускаемой заводами, и лишь при отсутствии требуемой конструкции в номенклатуре серийной промышленной арматуры подготавливаются данные для ее проектирования и изготовления по отдельному заказу. В результате выбора должен быть установлен объект — конструкция арматуры, удовлетворяющая поставленным техническим требованиям и обеспечивающая надежное и длительное функционирование системы или установки, на которой будет использоваться арматура.

Конструкцию и материал деталей арматуры следует выбирать в зависимости от назначения арматуры, свойств транспортируемой среды, температуры и давления по ГОСТам, каталогам, справочникам и нормам заводов-изготовителей.

На трубопроводах, транспортирующих продукты с токсичными свойствами, горючие и активные газы и легковоспламеняющиеся жидкости, рекомендуется применять арматуру, специально предназначенную для этих продуктов в заданных рабочих условиях. Для указанных сред допускается применение арматуры общего назначения только при условии соответствия ее конструкции и материалов условиям надежной и безопасной работы. На трубопроводах для высокоагрессивных сред и сред, которые могут быть испорчены от соприкосновения с металлом, а также для продуктов пищевой и фармацевтической промышленности, допускается использование арматуры из коррозионноустойчивых сталей, неметаллических материалов или из чугуна и стали с внутренним антикоррозионным защитным покрытием. Арматура с корпусами из бронзы или латуни используется только для продуктов с физико-химическими свойствами, не допускающими применения черных металлов.

Полные перечни конструкций арматуры для работы в различных условиях приводятся в специальных каталогах. Следует иметь в виду, что промышленностью ежегодно осваиваются новые конструкции и снимаются с производства устаревшие, поэтому при выборе арматуры с использованием данных, приведенных в каталогах, необходимо провести дополнительную проверку для подтверждения того, что изготовление требуемой арматуры предусмотрено промышленностью. Для этой цели ЦКБА ежегодно выпускаются номенклатурные перечни изготавливаемой арматуры с указанием объема выпуска и завода-изготовителя.

Характеристики арматуры можно разделить на эксплуатационные и конструкционные. Первые определяют собой основные эксплуатационные свойства арматуры и область ее применения, вторые — особенности конструкции, оказывающие влияние на методы монтажа, ремонта, ухода и т. д.

К эксплуатационным (функциональным) характеристикам относятся класс арматуры (запорная, регулирующая, предохранительная и т. д.), тип изделия (вентиль, задвижка), материал основных деталей, привод и т. п., к конструкционным — строительная длина и строительная высота арматуры, тип присоединительных патрубков (фланцы, муфты, штуцеры, цапки, патрубки под приварку), тип уплотнительных колец (без колец, кольца запрессованы, на резьбе, кольца с наплавкой и пр.) и др. В некоторых случаях эксплуатационные и конструкционные характеристики взаимно связаны и не могут быть четко отделены друг от друга. Так, например, наличие сальника или сальфона непосредственного влияния на работу арматуры не оказывает, но сальфон, ограничивая ход шпинделя и число циклов срабатывания, в то же время извлекать обслуживающий персонал от необходимости периодически подтягивать сальник.

В общем виде порядок выбора арматуры может быть следующим.

1. Уточняется назначение и определяются условия работы арматуры — среда, температура, давление и т. д.
2. Определяется условный диаметр прохода присоединительных фланцев.
3. Уточняется метод управления арматурой — ручным приводом, электроприводом, дистанционным приводом, электромагнитным приводом, пневмо- или гидроприводом.
4. На основе подготовленных данных выбирается материал корпусных деталей — серый чугун, ковкий чугун, углеродистая сталь, коррозионностойкая сталь, бронза и др.
5. Выбирается класс арматуры (запорная, регулирующая, предохранительная и т. д.).
6. Назначается тип арматуры (вентиль, кран, задвижка, регулирующий или предохранительный клапан и др.).
7. Уточняется условный диаметр прохода и диаметр отверстия в седле, для чего устанавливается допустимое гидравлическое сопротивление, коэффициент пропускной способности, расходная характеристика и т. п.
8. С использованием данных о номенклатуре выпускаемой арматуры и данных каталогов выбираются соответствующие изделия.
9. Определяются геометрические параметры выбранной арматуры (строительная длина, строительная высота, тип и размеры фланцев, размеры и число болтов и т. д.).
10. Проверяются параметры выбранной арматуры и соответствие их заданным условиям работы.

Для выбора арматуры должны быть известны следующие данные:

- 1) назначение арматуры, условия эксплуатации и способы управления;
- 2) свойства рабочей среды, рабочее давление, рабочая температура, коррозионные свойства, вязкость среды;
- 3) требования к гидравлическим характеристикам арматуры, пропускная способность, расходная характеристика, класс герметичности и т. д.;
- 4) монтажные и габаритные требования: условный диаметр прохода, способ присоединения к трубопроводу, ограничения габаритные или по массе и т. д.;
- 5) возможные дополнительные требования в отношении надежности, долговечности, взрывозащищенности привода и др.

Условный диаметр прохода в подавляющем большинстве случаев бывает равен диаметру прохода трубопроводов, но для регулирующих клапанов, если

не требуется их проходимость, диаметр прохода может быть меньше диаметра трубопровода, и в этом случае они выбираются по пропускной способности. По пропускной способности выбирается и размер предохранительного клапана. При выборе регулирующего клапана необходимо выявить, какая в данном случае требуется пропускная характеристика. Если характеристики плунжеров, выпускаемых серийно (линейная и равнопроцентная), не могут удовлетворить требованиям эксплуатации, то плунжеры рассчитываются и изготавливаются по заданным условиям.

При установке запорной арматуры на трубопроводе, через который осуществляется большой расход среды, предпочтение следует отдавать конструкциям с малым гидравлическим сопротивлением: задвижкам, кранам, заслонкам, прямооточным вентилям. Для концевых запорных устройств или для арматуры, находящейся в постоянно закрытом положении, коэффициент гидравлического сопротивления обычно не имеет значения, и здесь могут быть использованы вентили (для диаметра прохода $D_y \leq 200$ мм).

Применение общепромышленной арматуры для работы на загрязненных средах рекомендуется ограничивать пределом концентрации механических примесей в 25 мг/л при размере частиц до 0,07 мм.

Сильфонные вентили устанавливаются на трубопроводах и установках с взрывоопасными, пожароопасными, токсичными или особо чистыми средами, а также при требованиях вакуумирования системы.

Для передвижных установок (цистерны) общепромышленную арматуру применять не рекомендуется, так как она не предназначена для работы в условиях действия вибраций.

Герметичность запорного органа арматуры обеспечивается тщательной пригонкой затвора к седлу. Если материал этих деталей коррозионно устойчив по отношению к рабочей среде, уплотнительные кольца выполняются заодно с деталью; в противном случае уплотнительные кольца делают вставными (или наплавленными) из соответствующего материала: латуни, бронзы, коррозионно-стойкой стали, стеллита, фторопласта, резины и т. д. Классы герметичности установлены по ГОСТ 9544—75.

Повышенные требования в отношении герметичности предъявляются к арматуре, работающей на линиях с горючими, токсичными, пожаро- и взрывоопасными средами, для которых конструкция и качество изготовления арматуры должны обеспечивать требуемый класс герметичности.

Ручное управление арматурой используется лишь при редком ее срабатывании. В случаях частого использования арматуры, необходимости механизации или автоматизации управления производственными процессами, быстрого открытия и закрытия арматуры в опасных условиях или аварийных случаях применяются электрические, пневматические или гидравлические приводы с местным либо дистанционным управлением арматурой. Арматуру с электроприводами не рекомендуется устанавливать на открытых площадках, а также в колодцах с повышенной влажностью и периодически затопливаемых. Электроприводы используются при температуре окружающего воздуха до -40°C .

Крепление арматуры к трубопроводу наиболее часто обеспечивается применением фланцевых соединений, которые допускают быструю замену арматуры для ремонта или замены изношенных деталей. Тип фланцевого соединения и материал прокладки выбирают в зависимости от условий работы арматуры, давления, температуры и коррозионных свойств среды. В трубопроводах малого диаметра прохода ($D_y \leq 80$ мм) распространены резьбовые соединения. Резьбовое соединение требует минимального количества присоединительных элементов, обеспечивает малые металлоемкость и массу, а также простоту конструкции. В связи с этим оно используется во всех случаях, где это соединение допустимо. Однако область его применения ограничена рядом недостатков, к которым относятся следующие: трудность демонтажа арматуры, установленной на трубопроводе, в связи с необходимостью свинчивания отрезка трубы, штуцера или самой арматуры; возможность образования неразъемного соединения в связи с коррозией соприкасающихся в резьбе поверхностей; сложность изготовления резьбы больших диаметров и их недостаточная прочность при высоких давлениях; необходимость приложения большого крутящего момента при сборке резьбового со-

единения большого диаметра. Таким образом, область применения резьбовых соединений ограничивается малыми диаметрами и небольшими давлениями.

Когда одинаковые типы арматуры (краны, вентили) выпускаются с резьбовым и фланцевым соединениями, резьбовое соединение выбирают для условий, при которых демонтаж арматуры с целью ремонта маловероятен. Для ответственных случаев, когда среда имеет коррозионные свойства, твердые взвеси и т. п., а в процессе обслуживания требуется систематическая ревизия, ремонт или замена арматуры, предпочтение следует отдавать фланцевым соединениям. Наиболее надежным способом присоединения является приварка арматуры, поэтому в энергетических установках с высокими параметрами пара, в трубопроводах для горючих, токсичных, пожаро- и взрывоопасных сред и при других опасных и ответственных условиях работы стальной арматуры применяется приварка во всех случаях, где это допустимо.

На трубопроводах для сильнодействующих ядовитых веществ СДЯВ и дымящих кислот независимо от давления и температуры конструкцию уплотнительной поверхности фланцев следует принимать по типу «шип — паз». При условных давлениях до 2,5 МПа включительно, а также при температуре среды до 300° С включительно в качестве крепежа обычно применяются болты с гайками. При условных давлениях свыше 2,5 МПа (независимо от температуры) и при температуре свыше 300° С (независимо от давления) используются шпильки с гайками.

Материалы для прокладок фланцевых соединений применяются в зависимости от давления, температуры и степени агрессивности среды. Так, для рабочего давления до 4 МПа используются плоские мягкие прокладки из целлюлозного и асбестового картона, паронита, резины, фторопласта, пластика, фибры и т. п. Комбинированные асбесто-алюминиевые и асбесто-стальные прокладки из асбеста с оболочкой из алюминия или из мягкой отожженной низкоуглеродистой стали, из железа Армко, латуни, легированной стали, коррозионностойкой стали применяются для различных условий работы. При высоких давлениях используются прокладки из стали, алюминия, меди, никеля и других металлов с учетом температуры и давления среды, а также коррозионных свойств среды. Конструкция металлической прокладки может предусматривать плоское прямоугольное сечение, сечение в виде линзы (линзовые прокладки), овала (овальные прокладки), гребенчатое сечение (гребенчатые прокладки), сечение в виде круглого или овального кольца (трубчатые прокладки). В последнее время получают применение спирально навитые прокладки.

При необходимости проектирования новых конструкций разрабатывается задание на разработку проекта, в которое должны входить следующие основные данные:

- 1) назначение арматуры;
- 2) рабочее давление среды;
- 3) рабочая температура среды;
- 4) диаметр прохода;
- 5) строительная длина;
- 6) способ присоединения к трубопроводу и положение на трубопроводе;
- 7) коррозионные свойства среды, степень засоренности загрязнителями и абразивными частицами;
- 8) способ управления арматурой;
- 9) вязкость среды;
- 10) класс герметичности или допустимая протечка;
- 11) пропускная способность арматуры для регуляторов давления, регулирующих клапанов и предохранительных клапанов, пропускная характеристика для регулирующих клапанов;
- 12) продолжительность закрытия и открытия (цикл срабатывания) и периодичность срабатывания;
- 13) источник энергии и его характеристика (переменный или постоянный ток, напряжение, давление воздуха и т. д.);
- 14) местонахождение арматуры и условия ее обслуживания (взрывозащищенное исполнение, исполнение для тропического климата и др.); в случае

необходимости указываются дополнительные требования, необходимые для уточнения конструкции и условий ее испытания;

15) ограничение габаритов;

16) ограничение веса;

17) вибропрочность и виброустойчивость;

18) особые условия эксплуатации;

19) особые требования долговечности (ресурс в циклах срабатывания);

20) особые требования надежности.

Арматура должна обладать герметичностью, т. е. не должна пропускать рабочую среду в окружающую атмосферу и в закрытом положении не должна пропускать среды из одного отделенного ею участка трубопровода в другой. Герметичность обеспечивается соединениями: шпindel — крышка, крышка — корпус, корпус — трубопровод и седло — затвор. Герметичность подвижного соединения шпindel — крышка обеспечивается сальниковым или сильфонным узлом. Во всех случаях, где это допустимо, используется сальниковая арматура как более дешевая, причем в ряде случаев, например в арматуре больших диаметров прохода, сильфонное уплотнение из-за большого хода шпинделя неосуществимо. При выборе конструкции сальника и материала набивки решающими факторами являются температура и коррозионные свойства среды. Для трубопроводов, аппаратов и установок с огне- и взрывоопасной, радиоактивной или токсичной средой выбирается сильфонная арматура, гарантирующая герметичность соединения шпindel — крышка. Крышка с корпусом наиболее часто соединяется с помощью фланцев, в арматуре малых диаметров прохода применяется резьбовое соединение. В арматуре энергетических установок находит широкое применение бесфланцевое соединение крышки с корпусом с использованием прокладок, самоуплотняющихся под действием усилия, создаваемого давлением среды, действующей на крышку, или набивки типа сальниковой.

19.2. Выбор конструкционных материалов

Конструкционные материалы основных деталей арматуры назначаются с учетом энергетических (температура, давление) и эксплуатационных (коррозионные свойства, наличие абразивов и пр.) параметров рабочей среды, степени ответственности обслуживаемого арматурой объекта и требуемого уровня надежности арматуры (безотказность, долговечность, ремонтопригодность). Набор материалов для деталей пароводяной, коррозионностойкой, криогенной, нефтяной арматуры при обычных условиях работы (средние параметры) в основном установлен практикой. Если арматура работает на сложных средах и в условиях, отличных от общепринятых, ее изготавливают по соответствующей проектной документации.

Применяется следующее наиболее общее подразделение арматуры по материалу корпусных деталей: чугунная — из серого и ковкого чугуна; стальная — из углеродистой стали, из коррозионностойкой стали; из титана, цветных металлов и сплавов, пластмасс и керамики. Чугунная арматура является наиболее дешевой, но хрупкость серого чугуна ограничивает его применение. В связи с высокой стоимостью арматуры из коррозионностойких материалов ее применение должно быть достаточно обосновано. Арматура из бронзы и латуни используется лишь для продуктов, физико-механические свойства которых требуют применения этих материалов и не допускают применения черных металлов. Во всех случаях для ответственных объектов и трубопроводов используют стальную арматуру как более прочную и надежную.

В энергетических установках и трубопроводах для горючих, токсичных, пожаро- и взрывоопасных сред, сжиженных газов и в других подобных случаях применяют только стальную арматуру.

В табл. 19.1 приведены наибольшие допускаемые рабочие давления при изготовлении арматуры из этих материалов. Согласно ГОСТ 356—68 для стальной арматуры предусмотрено условное давление до $p_y = 100$ МПа.

Для ряда трубопроводных систем материал арматуры должен выбираться не только в зависимости от давления, температуры и свойств рабочей среды, но

19.1. Наилучшие допускаемые рабочие давления (МПа) в арматуре в зависимости от материала корпусных деталей и температуры

Температура, °С	Материал корпусных деталей					Температура, °С	Материал корпусных деталей				
	Латунь и бронза	Серый чугун	Ковкий чугун	Углеродистая сталь	Коррозионностойкая сталь 12Х18Н10Т, 10Х18Н9ТЛ и др.		Латунь и бронза	Серый чугун	Ковкий чугун	Углеродистая сталь	Коррозионностойкая сталь 12Х18Н10Т, 10Х18Н9ТЛ и др.
120	25	4	4	p_y	p_y	435	—	—	—	$0,5p_y$	$0,77p_y$
200	3,2	3,6	3,6	p_y	p_y	500	—	—	—	—	$0,67p_y$
250	2,7	3,4	3,4	$0,9p_y$	$0,96p_y$	540	—	—	—	—	$0,60p_y$
300	—	3,2	3,2	$0,8p_y$	$0,92p_y$	600	—	—	—	—	$0,47p_y$
350	—	—	3,0	$0,7p_y$	$0,88p_y$	650	—	—	—	—	$0,34p_y$
400	—	—	2,8	$0,64p_y$	$0,82p_y$	700	—	—	—	—	$0,22p_y$

и с учетом правил Госгортехнадзора СССР, строительных норм и правил СНиП, специальных ведомственных норм. Так, согласно данным «Норм технологического проектирования тепловых электрических станций и тепловых сетей» Минэнерго СССР не допускается применения чугунной арматуры для следующих условий:

- 1) на газопроводах горючего газа и мазутопроводах с условным диаметром прохода 50 мм и более;
- 2) на трубопроводах воды и пара с условным диаметром прохода 50 мм и более при температуре теплоносителя выше 120° С;
- 3) на всасывающих трубопроводах перед питательными насосами от атмосферных деаэраторов;
- 4) на трубопроводах всех диаметров при температуре теплоносителя выше 120° С, если арматура имеет электрические приводы.

Согласно СНиП 1—Г.8—66, запорная арматура, изготовленная из серого чугуна марки не ниже СЧ 15—32, может применяться на газопроводах с рабочим давлением до 0,6 МПа. При большем давлении применяется запорная арматура из ковкого чугуна, углеродистой или низколегированной стали.

Выбор материала деталей арматуры с учетом коррозионных свойств среды производится с использованием данных о рабочей температуре среды и коррозионной активности ее при данной температуре. Большие перспективы открывает применение для коррозионных сред арматуры с защитными покрытиями коррозионностойкими неметаллическими покрытиями. Широкое распространение для агрессивных сред получили чугунные мембранные (диафрагмовые) запорные вентили и регулирующие клапаны с неметаллическими коррозионностойкими покрытиями.

При отрицательных температурах окружающего воздуха существуют следующие ограничения применения арматуры. Арматура из серого чугуна допускается к применению при температуре до —15° С; из ковкого чугуна — до —30° С; из углеродистой стали — до —40° С.

Стали и сплавы, рекомендуемые ЦКБА для деталей арматуры, работающей в химических средах, приведены в табл. 19.2.

«Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденными Госгортехнадзором СССР, ограничено применение материалов определенными пределами по таким параметрам рабочей среды

**19.2. Рекомендуемые материалы для деталей арматуры,
работающих в химических средах**

Рабочая среда	Детали	Рекомендуемые марки материалов
Азотная кислота	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	20Х13; 14Х17Н2; 10Х18Н4Г4Л; 10Х14Г14Н4Т; 08Х22Н6Т; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 10Х18Н9ТЛ; 15Х18Н12С4ТЮ; 15Х18Н12С4ТЛ; ферросилид С15 14Х17Н2; 10Х14Г14Н4Т; 08Х21Н6М2Т; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; Х32Н8; 15Х18Н12С4ТЮ ЦН-6; стеллит; УОНИ-13/Н1—БК 12Х18Н10Т; Х32Н8
Серная кислота	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	СЧ 18-36; КЧ 30-6; ВСт3сп; 25Л; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 10Х18Н9ТЛ; 08Х22Н6Т; 08Х21Н6М2Т; 10Х21Н6М2Л; 10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; 10Х18Н12М3ТЛ; 06Х28МДТ; 5Х20Н25М3Д2ТЛ; БрАМц9-2Л; БрАЖН10-4-4; Н70МФ; ХН65МВ; ферросилид ВСт5сп; 35; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 08Х21Н6М2Т; Х32Н8; 10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; 06ХН28МДТ; Х70МФ; ХН65МВ; БрАЖН10-4-4; БрАЖМц10-3-1,5 20Х13; ЦН-6; ЦН-12; стеллит (ВЗК, ЦН-2); УОНИ-13/Н1-БК 12Х18Н10Т; Х32Н8
Соляная кислота	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца	10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; 10Х18Н12М3ТЛ; 06ХН28МДТ; 5Х20Н25М3Д2ТЛ; ВТ1-0; Н70М; ХН65МВ; ферросилид С17 10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; 06ХН28МДТ; ВТ1-0; Н70МФ; ХН65МВ; ОТ4 Н70МФ; наплавка окисленным титаном, оксидированный титан
Уксусная кислота	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники	14Х17Н2; 10Х14Г14Н4Т; 08Х22Н6Т; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 10Х18Н9ТЛ; Х32Н8; 08Х21Н6М2Т; 10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; 10Х18Н12М3ТЛ; Н70МФ; ХН65МВ; ВТ1-0 12Х17; 14Х17Н2; 10Х14Г14Н4Т; 08Х21Н6М2Т; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; Х32Н8; 10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; Н70МФ; ХН65МВ; ОТ4

Рабочая среда	Детали	Рекомендуемые марки материалов
Уксусная кислота	Уплотнительные кольца Пружины	ЦН-6; ЦН-12; УОНИ-13/Н1-БК; стеллит (ВЗК, ЦН-2) 12Х18Н10Т; Х32Н8
Фосфорная кислота	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	20Х13; 14Х17Н2; 10Х14Г14Н4Т; 10Х18Н4Г4Л; 08Х22Н6Т; 08Х21Н6М2Т; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 10Х18Н9ТЛ; 10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; 10Х18Н12М3ТЛ; 06ХН28МДТ; 5Х20Н25М3Д2ТЛ; Н70МФ; ХН65МВ 20Х13; 12Х17; 14Х17Н2; 10Х14Г14Н4Т; 08Х21Н6М2Т; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; 06ХН28МДТ; Н70МФ, ХН65МВ ЦН-6; ЦН-12; стеллит (ВЗК, ЦН-2); УОНИ-13/Н1-БК 12Х18Н10Т; Х32Н8
Лимонная кислота	Корпуса и крышки Шпиндели и штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	14Х17Н2; 08Х22Н6Т; 08Х21Н6М2Т; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 10Х18Н9ТЛ; 10Х17Н13М2Т; 10Х18Н12М3ТЛ; 06ХН28МДТ; 5Х20Н25М3Д2ТЛ 14Х17Н2; 08Х21Н6М2Т; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 10Х17Н13М2Т; 06ХН28МДТ ЦН-6; ЦН-12 12Х18Н10Т
Муравьиная кислота	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	08Х22Н6Т; 12Х18Н9Т; 10Х18Н9ТЛ; 12Х18Н10Т; 08Х18Н10Т; 08Х21Н6М2Т; 10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; 10Х18Н12М3ТЛ; 06ХН28МДТ; 5Х20Н25М3Д2ТЛ; Н70МФ; ХН65МВ; ферросилид 12Х18Н9Т; 08Х21Н6М2Т; 10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; 06ХН28МДТ; Н70МФ; ХН65МВ Стеллит (ВЗК, ЦН-2); ЦН-6; ЦН-12 12Х18Н10Т
Масляная кислота	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	20Х13; 14Х17Н2; 08Х22Н6Т; 10Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 10Х18Н9ТЛ 20Х13; 12Х17; 14Х17Н2; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т 20Х13; ЦН-6 12Х18Н10Т

Рабочая среда	Детали	Рекомендуемые марки материалов
Молочная кислота	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	14X17H2; 08X22H6T, 12X18H9T; 08X21H6M2T; 12X18H10T; 10X18H9TЛ; 10X17H13M2T; 10X18H12M3TЛ; 06XH28MДT; 5X20H25M3Д2TЛ 14X17H2; 08X21H6M2T; 12X18H9T; 12X18H10T; 10X17H13M2T; 06XH28MДT ЦН-6; ЦН-12; стеллит 12X18H9T
Щавелевая кислота	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	14X17H2; 08X22H6T; 12X18H9T; 10X18H9TЛ; 08X21H6M2T; 10X17H13M2T; 10X17H13M3T; 10X18H12M3TЛ; 06XH28MДT; 5X20H25M3Д2TЛ 14X17H2; 12X18H9T; 08X21H6M2T; 10X17H13M2T; 06XH28MДT; 10X17H13M3T; X32H8; H70MФ; XH65MB ЦН-6; ЦН-12; стеллит; УОНИ-13/Н1-БК 12X18H10T; X32H8
Винная кислота	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	14X17H2; 10X14Г14H4T; 08X22H6T; 12X18H9T; 12X18H10T; 10X18H9TЛ; 10X17H13M2T; 10X18H12M3TЛ 12X17; 14X17H2; 10X14Г14H4T; 12X18H9T; 12X18H10T; 10X17H13M2T ЦН-6; ЦН-12 12X18H10T
Гидрат окиси калия	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	ВСт3сп; ВСт3пс; 25Л; 14X17H2; 08X22H6T; 10X18H4Г4Л; 12X18H9T; 12X18H10T; 10X18H9TЛ; 5X20H25M3Д2TЛ; XH70MФ; 06XH28MДT ВСт5сп; ВСт5пс; 35; 20X13; 12X17; 14X17H2; 09X15H8Ю; 12X18H9T; 12X18H10T; X32H8; 06XH28MДT; XH70MФ 20X13; ЦН-6; ЦН-12; стеллит (ВЗК, ЦН-2); УОНИ-13/Н1-БК Кл. I и IIА; 60С2А; 50ХФА; 12X18H10T; X32H8

Рабочая среда	Детали	Рекомендуемые марки материалов
Гидрат окиси кальция	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	СЧ 18-36; КЧ 30-6; ВСт3сп; ВСт3пс; ВСт5сп; ВСт5пс; 25Л; 20Х13; 14Х17Н2 ВСт5сп; ВСт5пс; 35; 20Х13; 12Х17; 14Х17Н2 20Х13; ЦН-6; стеллит (ВЗК, ЦН-2) Кл. I и IIA; 50ХФА; 60С2А; 12Х18Н10Т
Гидрат окиси натрия	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	ВСт3сп; ВСт3пс; ВСт5сп; ВСт5пс; 25Л; 20Х13; 14Х17Н2; 10Х18Н4Г4Л; 08Х22Н6Т; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 08Х18Н10Т; 06ХН28МДТ; 5Х20Н25МЗД2ТЛ; ХН70МФ ВСт5сп; ВСт5пс; 20; 35; 20Х13; 12Х17; 14Х17Н2; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 08Х18Н10Т; Х32Н8; 06ХН28МДТ; ХН70МФ 20Х13; ЦН-6; ЦН-12; УОНИ-13/Н1-БК; стеллит (ВЗК, ЦН-2) Кл. I и IIA; 50ХФА; 60С2А; 12Х18Н10Т; Х32Н8
Хлор	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца	ВСт3сп; ВСт3пс; ВСт5сп; ВСт5пс; 25Л; 09Г2С; 10Г2; ТЛ-В1; ВТ1-0; Н70МФ; ХН65МВ ВСт5сп; ВСт5пс; 35; 09Г2С; 10Г2; 0Т4; Н70МФ; ХН65МВ В арматуре из углеродистой стали — монель-металл, в арматуре из титана — наплавка окисленным титаном
Примечание. Обработанные поверхности деталей из углеродистой стали, кроме корпусных деталей и дисков заслонок, соприкасающихся с хлором, должны быть защищены химическим никелированием.		
Сернистый ангидрид	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	СЧ18-36; КЧ30-6; ВСт3сп; ВСт3пс; 20; 25Л; 14Х17Н2; 12Х18Н9Т; 10Х18Н9ТЛ ВСт5сп; ВСт5пс; 35; 12Х17; 14Х17Н2; 12Х18Н9Т ЦН-6; стеллит (ВЗК, ЦН-2); 20Х13 Кл. I и IIA; 50ХФА; 60С2А; 12Х18Н9Т

Примечание.
При температуре среды ниже точки росы (менее 100° С) и наличии в газе влаги чугун и углеродистая сталь имеют ограниченный срок службы.

Рабочая среда	Детали	Рекомендуемые марки материалов
Аммиак	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	СЧ 18-36; КЧ 30-6; ВСтЗсп; ВСтЗпс; 20; 25Л; 20ХН3А; 20Х13; 14Х17Н2; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 10Х18Н9ТЛ ВСт5сп; ВСт5пс; 35; 20ХН3А; 20Х13; 12Х17; 14Х17Н2; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т Стеллит (ВЗК, ЦН-2); ЦН-6; 20Х13 Кл. I и IIА; 60С2А; 50ХФА; 12Х18Н10Т
Окись углерода	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины Ходовые гайки, поднабивочные кольца	СЧ 18-36; КЧ 30-6; ВСтЗсп; ВСтЗпс; ВСт5сп; ВСт5пс; 25Л; 20; 30ХМА; 20Х13; 08Х22Н6Т; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 10Х18Н9ТЛ ВСт5сп; ВСт5пс; 35; 30ХМА; 20Х13; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т 20Х13; ЦН-6; БрАЖМц10-3-1,5; ЛМцС58-2-2 Кл. I и IIА; 50ХФА; 60С2А; 12Х18Н9Т БрАЖМц10-3-1,5
Природный газ	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	СЧ 18-36; КЧ 30-6; ВСтЗсп; ВСтЗпс; 25Л; 20Х13; 20ХН3А; 14Х17Н2; 10Х14Г14Н4Т; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 10Х18Н9ТЛ; ЛС59-1Л; ЛК80-3Л; БрАЖМц10-3-1,5; 09Г2С; 10Г2 ВСт5сп; ВСт5пс; 35; 20Х13; 20ХН3А; 14Х17Н2; 10Х14Г14Н4Т; 12Х18Н9Т; ЛС59-1; ЛДЖМц59-1-1; БрАЖМц10-3-1,5; 09Г2С; 10Г2 ЦН-6; 20Х13 Кл. I и IIА; 50ХФА; 60С2А; 12Х18Н10Т
Природный газ, содержащий сероводород	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	ВСтЗсп; ВСтЗпс; 25Л; 09Г2С; 10Г2; 20Х13; 14Х17Н2; 10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; 10Х18Н12М3ТЛ ВСт5сп; ВСт5пс; 20; 35; 20Х13; 14Х17Н2; Х32Н8; 10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; 09Г2С; 10Г2 УОНИ-13/Н1-БК Х32Н8; ХН70МФ

Примечание.

Углеродистые и коррозионностойкие стали 20Х13, 12Х17 и 14Х17Н2 применяются для работы деталей в ингибированном природном газе.

Рабочая среда	Детали	Рекомендуемые марки материалов
Кислород	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	СЧ 18-36; КЧ 30-6; ВСт3сп; ВСт3пс; 20; 25Л; 14Х17Н2; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 08Х18Н10Т; 10Х18Н9ТЛ; БрАЖМц10-3-1,5; ЛЖМц59-1-1 ВСт5сп; ВСт5пс; 20; 35; 14Х17Н2; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 08Х18Н10Т; БрАЖМц10-3-1,5 БрАЖМц10-3-1,5; ЛЖМц59-1-1; БрБ2; 12Х18Н9Т 50ХФА; 60С2А; 12Х18Н10Т; БрБ2

Примечания:

1. Применение арматуры из чугуна или стали допускается при отсутствии в кислороде примесей органического состава.

2. В арматуре, работающей при давлении до 1,6 МПа, детали запорного органа могут быть изготовлены из коррозионностойкой стали; при давлении от 1,6 до 4,0 МПа одна из деталей должна быть изготовлена из сплава на медной основе; при давлении свыше 4 МПа обе детали должны быть изготовлены из сплавов на медной основе.

Водород	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины Ходовые гайки, поднабивочные кольца	20; 40; 09Г2С; 10Г2; 08ГДНФА; 15ХМ; 30ХМА; 40ХНМА; 20Х2МА; 12Х1МФ; 18Х3МВ; 20Х3МВФ; 20Х13; 2Х17Н2Б-Ш; 09Х16Н4Б-Ш; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 08Х18Н10Т 40; 10Г2; 08ГДНФА; 30ХМА; 40ХНМА; 25Х1МФ; 18Х3МВ; 20Х3МВФ; 20Х13; 2Х17Н2Б-Ш; 09Х16Н4Б-Ш; 12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т; 08Х18Н10Т; ХН35ВТ; 09Г2С 20Х13; ЦН-6; стеллит (ВЗК, ЦН-2) 50ХФА; 12Х18Н10Т БрАЖМц10-3-1,5
---------	--	---

Морская вода	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; 10Х18Н12М3ТЛ; БрОЦ10-2; БрОЦ8-4; БрАЖНМц9-4-4-1; ВТ1-0; СЧ 18-36; КЧ 30-6 10Х17Н13М2Т; 10Х17Н13М3Т; БрОЦ10-2; БрОЦ8-4; БрАЖНМц9-4-4-1; ВТ1-0; 0Т-4; БрАЖМц10-3-1,5 В арматуре из бронзы — материал корпуса. В арматуре из титана — наплавка окисленным титаном, оксидированный титан. В арматуре из чугуна — бронза. БрОЦ4-3; БрБ2; БрКМц3-1
--------------	---	--

Рабочая среда	Детали	Рекомендуемые марки материалов
Морская вода	Ходовые гайки, поднабивочные кольца в арматуре из чугуна	ЛС59-1; Л-62; ЛМцС58-2-2; БрАЖМц10-3-1,5

Примечания.

1. Для береговой арматуры неответственного назначения применяются БрАЖМц10-3-1,5, Л-62, ЛС59-1 и чугун.

2. Коррозионностойкие стали марок 10Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 10Х18Н12М3ТЛ применяются для деталей арматуры с протекторной защитой.

Промышленная и водопроводная вода ($t \leq 100^\circ \text{C}$)	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины Ходовые гайки, поднабивочные кольца	СЧ 18-36; КЧ 30-6; ВСт3сп; ВСт3пс; 20; 25Л; 20Х13; 14Х17Н2; ЛС59-1Л; ЛС59-1 ВСт5сп; ВСт5пс; 35; 20Х13; 12Х17; 14Х17Н2; ЛЖМц59-1-1; ЛС59-1 20Х13; ЦН-6 Кл. I и IIА; 50ХФА; 60С2А; 12Х18Н10Т; БрКМц3-1 ЛЖМц59-1-1; ЛС59-1
Сухой и влажный промышленный воздух	Корпуса и крышки Шпиндели, штоки, плунжеры, золотники Уплотнительные кольца Пружины	СЧ 18-36; КЧ 30-6; ВСт3пс; ВСт3сп; ВСт5сп; ВСт5пс; 20; 25Л; 20Х13; 14Х17Н2; 20ХН3А ВСт5сп; ВСт5пс; 35; 20Х13; 12Х17; 14Х17Н2; 20ХН3А; ЛС59-1 20Х13; ЦН-6 Кл. I и IIА; 60С2А; 50ХФА; 12Х18Н10Т

Примечание.

Коррозионностойкие стали применяются для изготовления деталей арматуры с повышенной коррозионной стойкостью в условиях влажного воздуха.

как температура и давление. В табл. 19.3 приведены предельные параметры рабочей среды для отливок, а в табл. 19.4—19.6 — предельные параметры среды для поковок, крепежных деталей и деталей из цветных металлов и сплавов. Правила не распространяются на сосуды и баллоны объемом не свыше 25 л, у которых производство объема (л) на рабочее давление (МПа) составляет не более 20.

Для групп арматуры, ограниченных определенными условиями эксплуатации и общими конструктивными решениями, а также для отдельных элементов ее могут назначаться дополнительные рекомендации по выбору материалов. Так, для деталей фланцевых соединений с фланцем приварным встык ЦКБА рекомендуются материалы, указанные в табл. 19.7.

В оборудовании химических установок все чаще в качестве коррозионно-стойких защитных покрытий используются неметаллические материалы. Эта тенденция распространяется и на арматуру, в которой пластмассы и другие неметаллические материалы применяются в качестве защитных коррозионно-стойких покрытий и конструкционных материалов.

Материал	Марка	Допустимая температура стенки, °C		Допустимое давление среды, МПа
		от	до	
Чугун	СЧ 15-32; СЧ 18-36; СЧ 21-40 СЧШ-1; СЧШ-2; С15 С17	—15	+250	1
		—15	+300	1
		—15	+300	0,25
Сталь	15Л; 20Л; 25Л (гр. I)	—15	+400	Не ограни- чено
	20Л; 25Л; 30Л; 35Л (гр. II, III)	—40	+450	
	20ХМЛ	—40	+500	
	20Х5МЛ; 20Х5ТЛ	—50	+550	
	20Х5ВЛ	—40	+550	
	20ХН3Л	—70	+450	
	20Х8ВЛ	—40	+575	
	10Х18Н9ТЛ; 10Х18Н9Л	—252	+610	
	10Х18Н12М3ТЛ	—153	+600	
	10Х14Г14Н4Т	—200	+500	
	5Х18Н11БЛ	—269	+600	
	10Х21Н7М2Л	—40	+300	2,5

В табл. 19.8 и 19.9 приведены основные неметаллические материалы, применяемые для деталей арматуры, а в табл. 19.10 указаны материалы защитных покрытий внутренних поверхностей и материалы мембран, применяемые в мембранных вентилях и клапанах.

Материал шпинделя выбирается в зависимости от коррозионных свойств среды. Уплотнительные кольца в чугунных корпусах для нефти и минеральных масел выполняются из материала корпуса, в чугунной арматуре для воды и пара устанавливаются латунные кольца. В золотниках вентилей при температуре среды до 50° С используются уплотнительные кольца из резины или кожи.

В стальной арматуре уплотнительные поверхности корпуса, клина и дисков или наплавляются коррозионностойкой сталью, или выполняются в виде вставных колец, закрепляемых развальцовкой, чеканкой на резьбе или приваркой.

В качестве материала прокладок при температуре среды до 120° С используется прокладочный картон, для более высоких температур — паронит. В арматуре сверхвысоких параметров пара используются металлические гребенчатые или линзовые прокладки из стали. В арматуре для нефтепродуктов применяются металлические прокладки овального сечения. При коррозионных и агрессивных средах в качестве материала для прокладок наиболее пригоден фторопласт. Этот же материал может быть применен для арматуры глубокого холода.

Набивка сальника из пеньки или хлопчатобумажных материалов применяется при температуре среды до 100° С. При более высоких температурах используется асбест сухой или пропитанный, прорезиненный, графитизированный и т. д. В качестве набивки используется также графит, графит с асбестом и другие составы; для коррозионных сред пригоден фторопластовый уплотняющий материал ФУМ-В.

При выборе конструкционных и прокладочных материалов трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов следует учитывать ряд установленных ограничений. Для трубопроводов с опасными средами должна выбираться арматура, которая в заданных условиях будет работать надежно. В соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов» (ПУГ-69) арматура из ковкого чугуна марки.

19.4. Предельные параметры для поковок

Марка стали	Допустимая температура стенки, °С		Допустимое давление среды, МПа
	от	до	
ВСт5сп2 *	—20	+400	5
15, 20	—30	+450	Не ограничено
10Г2	—70	+450	» »
20Х	—40	+450	» »
15ХМ	—40	+540	» »
15Х5М; 15Х5ВФ	—40	+600	» »
12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т;	—253	+600	» »
08Х18Н10Т; 10Х17Н13М2Т			
10Х17Н13М3Т; 10Х17Н15М3Т	—196	+600	» »
10Х14Г14Н4Т	—200	+500	» »
06ХН28МДТ	—196	+400	» »
04Х18Н10	—269	+600	» »
08Х18Н12Б	—269	+600	» »
12МХ	—40	+450	» »

* Для деталей, не подлежащих сварке.

19.5. Предельные параметры для материалов крепежных деталей

Марка	Назначение	Допустимая температура, °С		Допустимое давление, МПа
		от	до	
ВСт3сп4	Болты, шпильки, гайки	—20	+350	2,5
ВСт3сп3; ВСт4сп3	То же	0	+350	2,5
ВСт5сп2	»	0	+300	2,5
20; 25	Болты, шпильки	—30	+425	2,5
30; 35; 40	Болты, шпильки, гайки	—30	+425	10
35Х; 38ХА; 40Х	То же	—40	+425	20
30ХМ; 35ХМ	»	—40	+425	Не ограничено
25Х1МФ	Болты, шпильки	—40	+510	» »
25Х2М1ФА	То же	—40	+540	» »
25Х2М1ФА	Гайки	—40	+565	» »
20Х1М1Ф1	Болты, шпильки, гайки	—40	+565	» »
20ХМФБР; 20Х1М1Ф1ТР	То же	—40	+565	» »
18Х12ВМБФР	»	—40	+580	» »
10Г2	»	—70	+425	2,5

Марка	Назначение	Допустимая температура, °С		Допустимое давление, МПа
		от	до	
20ХН32	Болты, шпильки, гайки	-70	+425	Не ограничено
12Х18Н9Т; 12Х18Н10Т	То же	-196	+600	» »
45Х14Н14В2М	»	-80	+600	» »
37Х12Н8Г8МФБ	»	-40	+450	10
12Х13; 20Х13; 30Х13	»	-30	+475	10
18Х2Н4ВА	»	-200	+400	Не ограничено
07Х21Г7АН5	»	-253	+400	» »
Х12Н22Г3МР	»	-253	+600	» »
25ХГСА	»	-50	+200	» »
08Х18Н10;	»	-269	+600	» »
08Х18Н12Б	»	-200	+500	» »
10Х14Г14Н4Т				

**19.6. Предельные параметры для деталей
из цветных металлов и сплавов**

Материал	Марка	Допустимая температура, °С		Допустимое давление среды, МПа
		от	до	
Медь (листы, трубы)	М2; М3	-269	+250	4
Латунь (трубы)	Л63; ЛЖМц59-1	-263	+250	4
Бериллиевая бронза (полосы)	БрБ2	-269	+250	4
Алюминий (листы)	АД00; АД0; АД1; АМг2; АМг3; АМг5; АМг6; АМцС	-253	+150	4
Титан: листы, трубы	BT1-0; OT4	-269 -169	+250 +400	Не ограничено » »
трубы	OT4-1	-169	+350	» »
листы	BT5-1	-253	+500	» »
	AT-2	-269	+250	» »

**19.7. Материалы деталей фланцевого соединения
с приварными встык фланцами для различных параметров
рабочей среды**

Пределные параметры рабочей среды		Марка стали		
t , °C, не более	p_y , МПа	фланца	шпильки или болта	гайки
425	10	25	35	25
	20		35X	35
450	Не ограничено		30XMA	35X
500		15X5M	25X1MФ	30XMA
450 600 —70 *		12X18H9T 10X17H13M3T 09Г2C	20X13 45X14H14B2M 14X17H2	20X13 12X18H9T 14X17H2

* Температура окружающего воздуха, при которой эксплуатируется арматура.

**19.8. Неметаллические коррозионностойкие конструкционные материалы,
применяемые для деталей арматуры,
и области их применения**

Материал	Допустимая температура, °C		Область применения
	от	до	
Винипласт	—	+60	Корпусные детали арматуры
Фторопласт-4	—250	+200	Различные детали (уплотнительные кольца, мембраны, прокладки)
Фарфор	—	+120	Корпусные детали кранов и вентилях, тарелки клапана
Графитопласт	—	—	Корпуса и пробки малых размеров, разрывные предохранительные мембраны
Полиэтилен	—60	+60	Мембраны, защитные покрытия, прокладки
Резина (в зависимости от марки)	—5	60—110	То же
Полипропилен	—5	+110	Корпусные и уплотнительные детали
Пентапласт	—	+120	Корпусные детали, уплотнительные кольца, защитные покрытия

**19.9. Неметаллические материалы для изготовления прокладок
и условия их применения**

Материал		Рабочая среда	Допустимая температура, °C	
			от	до
Резина листовая техническая (в зависимости от марки)	кислотощелочестойкая	Вода, воздух, растворы кислот и щелочей	—30	+50
	теплостойкая	Воздух Пар	—30 —	+90 +140
	морозостойкая	Воздух, нейтральный газ	—45	+50
	маслобензостойкая: повышенной маслобензостойкости	Масла, легкие нефтепродукты, воздух, нейтральный газ	—30	+50
	соприкасающаяся с пищевыми продуктами	Питьевая вода и другие чистые жидкие среды	—30	+50
Резина вакуумная		Воздух и нейтральные газы	—30	+90
Картон прокладочный, целлюлозный		Вода, пар Масло Нефтепродукты	— — —	120 80 85
Асбест, шнур из асбестовых нитей		Горячие газы и воздух	—	600
Паронит		Воздух, пар, нефтепродукты, минеральные масла, растворы щелочей, водород, кислород, аммиак, жидкий и газообразный	—	450
Пластикат поливинилхлоридный прокладочный		Коррозионные среды	—15	+40
Полиэтилен		Коррозионные среды	—60	+50
Винипласт листовой		Коррозионные среды	—15	+65

Материал	Рабочая среда	Допустимая температура, °С	
		от	до
Фторопласт-4	Коррозионные и агрессивные среды	—250	+200
ФУМ (фторопластовый уплотнительный материал)	Коррозионные и агрессивные среды	—60	+150
Фибра листовая авиационная	Бензин, керосин, масла, кислород, углекислота	—	100

19.10. Рекомендуемые материалы защитного покрытия и мембраны мембранных (диафрагмовых) запорных вентилей и регулирующих клапанов в зависимости от температуры и свойств рабочей среды

Температура, °С, не более	Агрессивная среда	Концентрация, %, не более	Рекомендуемый материал	
			Покрyтия	Мембраны
60	Кислоты: азотная плавиковая соляная серная уксусная Растворы щелочей Спирты Растворы солей минеральных кислот	50 Любая » 50 10 Любая » »	Полиэтилен	
65	Кислоты: кремнефтористоводородная плавиковая соляная серная сернистая уксусная фосфорная Растворы едких щелочей Растворы солей минеральных кислот Ацетон, спирт Глицерин, красители	Любая 50 Любая 50 50 80 85 Любая » » »	Резина разных марок	

Температура, °С, не более	Агрессивная среда	Концентрация, %, не более	Рекомендуемый материал	
			Покрyтия	Мембраны
110	Кислоты (соляная, серная, азотная, уксусная, фосфорная) растворы едких щелочей, спирт, глицерин, бензин, керосин, минеральное масло	Любая	Фторопласт-42П	Фторопласт-4Б
120	Большинство минеральных кислот (включая плавиковую), органических кислот и солей, сухие газы, органические вещества, нефтепродукты, пищевые продукты, спирты	Любая	Кислото-стойкая эмаль	Фторопласт-4Б

не ниже КЧ 30-6 допускается к установке на газопроводах для горючих газов в пределах рабочих температур не ниже -30°C и не выше $+150^{\circ}\text{C}$ при давлении $p_p \leq 1,6$ МПа. При этом для рабочих давлений среды до 1 МПа должна применяться арматура, рассчитанная на условное давление не менее 1,6 МПа, а для рабочих давлений среды до 1,6 МПа — арматура, рассчитанная на условное давление не менее 2,5 МПа. В пределах указанных параметров разрешается применять для жидкого и газообразного аммиака специальную аммиачную арматуру из ковкого чугуна.

Арматура из серого чугуна марки не ниже СЧ 15-32 допускается к установке на газопроводах для горючих газов в пределах рабочих температур не ниже -10°C и не выше $+100^{\circ}\text{C}$ при давлении среды $\leq 0,6$ МПа. При этом условное давление для арматуры должно быть не менее 1 МПа. При наружной установке на открытом воздухе арматуру из серого чугуна можно применять при расчетной температуре воздуха не ниже -10°C , а арматуру из ковкого чугуна — не ниже -30°C .

Чугунная арматура из серого и ковкого чугуна не допускается к применению независимо от среды, рабочего давления и температуры в следующих случаях: 1) на газопроводах для сильнодействующих ядовитых газов группы А/а, а также сжиженных газов групп Б/а и Б/б (ПУГ-69), кроме жидкого и газообразного аммиака; 2) на газопроводах, подверженных вибрации; 3) на газопроводах, работающих при резко переменном температурном режиме среды; 4) при возможности значительного охлаждения арматуры в результате дроссельного эффекта, вызываемого прохождением большого количества газа через узкие проходы и последующим снижением его давления, если арматура охлаждается до температуры ниже -30°C для ковкого и до -10°C для серого чугуна; 5) при транспортировании газов, содержащих воду и другие замерзающие жидкости, при температурах стенки трубопровода ниже 0°C ; 6) на газопроводах, работающих на растяжение; 7) при установке отсечной арматуры, если в газопроводе в результате не предусмотренного при эксплуатации повышения температуры давление может возрасти свыше рабочего значения, при котором должна эксплуатироваться арматура.

Для газопроводов с рабочим давлением выше 35 МПа применение корпусных деталей из отливок не допускается. Для газопроводов, работающих при температуре ниже -40°C , используется арматура из легированных сталей, специальных сплавов или цветных металлов, имеющих при наименьшей возможной температуре корпуса арматуры ударную вязкость металла не ниже 20 Дж/см^2 .

Арматура общего назначения, изготовленная из хромоникелевых сталей, как правило, применяется при температуре среды не ниже -70°C . Для температур ниже -70°C должна применяться арматура специальных конструкций, учитывающая условия эксплуатации арматуры при низких температурах.

Применение арматуры из цветных металлов и сплавов допускается лишь в случаях, когда это требуется по физико-химическим свойствам среды, а стальную и чугунную арматуру применять нельзя.

Присоединять арматуру к трубопроводам, транспортирующим горючие, токсичные или сжиженные газы, можно с помощью фланцев, муфт, цапок или сваркой.

Фланцевая арматура может устанавливаться на всех трубопроводах и рекомендуется в случаях необходимости ее частой замены или ремонта. Муфтовые и цапковые соединения на газопроводах для горючих газов допускаются только на стальной арматуре условного прохода не более 40 мм.

Присоединение арматуры сваркой рекомендуется применять на газопроводах, к которым предъявляются повышенные требования в отношении герметичности соединения по условиям свойств и параметров среды. Литая и кованая арматура из легированной стали, предназначенная для сварки в трубопроводе, должна иметь приваренные к ней в заводских условиях с соответствующей термической обработкой патрубки длиной не менее 100 мм при $D_y \leq 150$ мм и не менее 200 мм при $D_y > 150$ мм или другой длины, обеспечивающей возможность термической обработки сварных швов, выполняемых на месте монтажа с помощью переносных печей.

Для обеспечения прочности сварных швов марка стали арматуры и патрубков должна соответствовать марке стали всего газопровода. Если арматура изготавливается из марки стали иной, чем марка стали трубопровода, то сварка должна производиться в соответствии с действующими техническими условиями по технологии, обеспечивающей прочность соединения и плотность металла шва. Запорная арматура диаметром прохода более 400 мм должна применяться с механическим приводом.

19.11. Материалы крепежных деталей, рекомендуемые ПУГ-69 для фланцевых соединений газопроводов низкого давления для различных параметров среды

Параметры среды			Марка стали		
P_y , МПа	t , $^{\circ}\text{C}$		шпнлек	гаек	шайб
	от	до			
До 2,5	—253	—70	12X18H10T	12X18H10T	—
	—70	—40	10Г2	10Г2	—
	—40	+350	20; 25 *	10; 20	—
	+350	+425	25; 35 *	10; 25	—
	+425	+450	30ХМА *	10; 25	—
4; 6,4; 10	—253	—70	12X18H10T	12X18H10T	12X18H10T
	—70	—40	10Г2	10Г2	20
	—40	+425	35	25	10; 20
	+425	+450	30ХМА, 35ХМА	25	10; 20
	+450	+530	25Х1МФ	30ХМА; 35ХМА	15ХМ
	+530	+600	12X18H10T	45X14H14B2M	15ХМ
	+600	+700	10X17H13M2T	10X17H12M2T	0X17T

* Шпильки или болты.

19.12. Прокладочные материалы, рекомендуемые ПУГ-69
для фланцевых соединений газопроводов низкого давления,
и пределы их применения

Материал и конструкция прокладки	Допустимые параметры среды			
	$t_p, ^\circ\text{C}$		$p_p, \text{МПа}$	
	от	до	Соединение	
			гладкое	выступ— впадина
Резина маслобензостойкая МБ	—30	+50	1	—
Резина теплостойкая Т	—35	+90	1	—
Резина морозостойкая М	—45	+50	1	—
Картон асбестовый хризотилковый	—15	+450	0,3	—
Паронит	—50	+200	2,5	7
»	+200	+450	2,5	4
»	—150	+50	2,5	4
Дивинил прокладочный	—15	+80	1	1,6
Фибра листовая техническая	—15	+80	1	1,6
Алюминий отоженный АМЦ	—196	+250	1,6	4
Медь листовая мягкая М2	—196	+250	2,5	10
Гофрированные алюминиевые	—100	+300	2,5	10
Гофрированные асбесто-стальные	—15	+450	2,5	10
в оболочке из малоуглеродистой				
стали				
Гофрированные асбесто-стальные	—15	+475	10	10
в оболочке из стали 08Х18Н10Т				
Зубчатые из малоуглеродистой	—40	+470	10	10
стали				
Зубчатые из стали 08Х18Н10Т	—196	+700	10	10
Кольцевые овального сечения из	—40	+550	Кольцевые ка- навки под про- кладки овально- го сечения	
малоуглеродистой стали				
Кольцевые овального сечения из	—196	+700	10	
стали 08Х18Н10Т				

«Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов» содержат рекомендации по выбору прокладочных и конструкционных материалов для крепежных деталей и газопроводов низкого давления (табл. 19.11 и 19.12) и конструкционных материалов для деталей трубопроводов высокого давления (табл. 19.13).

В арматуре для химических сред в большинстве случаев решающим фактором обеспечения надежной работы являются прочность и коррозионная стойкость материала деталей в рабочей среде, в связи с чем возникает необходимость применять и коррозионностойкие стали и сплавы, не перечисленные в таблицах ПУГ-69.

Классификация технологических трубопроводов приведена в табл. 19.14, классификация газопроводов низкого давления по ПУГ-69 — в табл. 19.15.

**19.13. Материалы, рекомендуемые ПУГ-69 для газопроводов высокого давления
при различных параметрах среды**

Параметры среды			Марка стали					
p_y , МПа	t , °C		фасонных деталей	фланцев переход- ных и заглушек	фланцев резьбовых	линз	шпилек	гаек
	от	до						
10—18	—50	+200	20; 12X18H10T; 08X17H16M3T; 10X17H16M2T; 10X17H13M2T; 10X17H13M3T	25; 30X; 08X17H16M3T; 10X17H13M2T; 12X18H10T	35; 30X	20; 18XГ; 08X17H16M3T; 12X18H10T	35XГ2; 40X	30X
	+201	+400	30ХМА; 18ХГ; 18Х3МВ; 15ХФ; X23H18; X25H20C2; 20X3MBФ; 12X18H10T	30ХМА; 18Х3МВ	38ХА; 40X	18Х3МВ; X23H18; X25H20C2	38ХА; 40ХФА	35X
10—32	+401	+510	20X3MBФ; X23H18; X25H20C2; 12X18H10T	20X3MBФ	25X2МФА	18Х3МВ; X23H18; X25H20C2	25X1МФ; 25X2МФА	30ХМА
32,1— 50	—50	+200	18ХГ; 14ХГС; 15ХФ; 30ХМА	30X	35; 30X	18ХГ	35XГ2; 40X	30X
	+201	+400	30ХМА; 18Х3МВ; 15ХФ; X23H18; X25H20C2; 20X3MBФ 12X18H10T	30ХМА; 18Х3МВ	38ХА; 40X	18Х3МВ; X23H18; X25H20C2	38ХА; 40ХФА	35

32,1— 50	+401	+510	20X3MBФ; X23H18; X25H20C2; 12X18H10T	20X3MBФ	25X2MФА	18X3MB; X23H18; X25H20C2	25X1MФ; 25X2MФА	30XMA
50,1— 70	—50	+200	18XГ; 30XMA; 14XГC; 15XФ	30X	30X; 35	18XГ	35XГ2; 40X	30X
50,1— 70	+201	+400	30XMA; 18X3MB; 15XФ; X23H18; X25H20C2; 20X3MBФ; 12X18H10T	30XMA; 18X3MB	38XA; 40X	18X3MB; X23H18; X25H20C2	38XA; 40XФА	35X
50,1— 70	+401	+510	20X3MBФ; X23H18; X25H20C2; 12X18H10T	20X3MBФ	25X2MФА	18X3MB; X23H18; X25H20C2	25X1MФ; 25X2MФА	30XMA
70,1— 100	—50	+200	30XMA	30XMA	30X	18X3MB	35XГ2; 40X	30X
	+201	+400	30XMA; 18X3MB; 20X3MBФ; X23H18; X25H20C2; 12X18H10T	30XMA; 18X3MB	25X2MФА	18X3MB; X23H18; X25H20C2	38XA; 40XФА	35X
	+401	+510	20X3MBФ; X23H18; X25H20C2; 12X18H10T	20X3MBФ	25X2MФА	18X3MB; X23H18; X25H20C2	25X1MФ; 25X2MФА	30XMA

Примечание.

Разрешается применять фасонные детали: 1) при наличии водородной коррозии — из стали 30XMA до 250°С и из стали 15XФ до 225°С; 2) при наличии аммиака в газе — из сталей 20X3MBФ и 18X3MB до 300°С, из сталей 12X18H10T, X23H18 и X25H20C2 до температуры выше 300°С; 3) для агрессивных сред в производстве мочевины — из сталей 10X17H13M2T, 10X17H13M3T и 10X17H16M3T; 4) для давлений 100,1—250 МПа — из сталей по специальным техническим условиям.

19.14. Классификация технологических трубопроводов

Группа среды	Рабочая среда	Категория трубопроводов																			
		I				II				III				IV				V			
		p_p , МПа		t_p , °C		p_p , МПа		t_p , °C		p_p , МПа		t_p , °C		p_p , МПа		t_p , °C		p_p , МПа		t_p , °C	
		от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
А	Продукты с токсическими свойствами: сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ) прочие продукты с токсическими свойствами	Независимо		-70	+700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	1,6	-70	+700	—	1,6	-70	+350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Б	Горючие и активные газы, легко воспламеняющиеся и горючие жидкости	Независимо		350	700	2,5	6,4	250 -70	350 0	1,6	2,5	120 -70	250 0	—	1,6	-70	+120	—	—	—	—
В	Перегретый водяной пар			450	660	—	3,9	350	450	—	2,2	250	350	—	1,6	120	250	—	—	—	—
Г	Горячая вода и насыщенный водяной пар	—	18,4	120	—	8	18,4	120	—	1,6	8	120	—	0,2	1,6	120	—	—	—	—	—
Д	Негорючие жидкости и пары, инертные газы	Независимо		450	700	6,4	10	350 -70	450 0	2,5	6,4	250 -70	350 0	—	2,5	120 -70	250 0	—	1,6	0	120

19.15. Классификация газопроводов низкого давления (по ПУГ-69)

Группа среды	Рабочая среда	Категория газопроводов															
		I				II				III				IV			
		p_p , МПа		t_p , °C		p_p , МПа		t_p , °C		p_p , МПа		t_p , °C		p_p , МПа		t_p , °C	
		от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
А	Горючие газы с токсическими свойствами: сильнодействующие ядовитые газы и сжиженные газы с токсическими свойствами; прочие газы с токсическими свойствами	Независимо		-150	+700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1,6 0,001 (абс.)	— 0,08 (абс.)	+350	+700	0,08 (абс.)	1,6	-150	+350	—	—	—	—	—	—	—	—
Б	Горючие газы, не обладающие токсическими свойствами: сжиженные газы с упругостью паров при +20° С более 0,6 МПа (абс.); сжиженные газы с упругостью паров при +20° С менее 0,6 МПа (абс.); прочие газы, не обладающие токсическими свойствами	2,5	—	250	—	—	2,5	-150	+250	—	—	—	—	—	—	—	—
		2,5	—	250	—	1,6	2,5	+120	+250	—	1,6	-150	+120	—	—	—	—
		Независимо 0,001 (абс.)	0,08 (абс.)	350 Независимо	700	2,5 0,008 (абс.)	6,4 0,095 (абс.)	250 Независимо	350	1,6 —	2,5 —	120 —	250 —	—	1,6 —	-150 —	+120 —

ВЫБОР ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ

20.1. Выбор типа запорной арматуры

Анализ потребления арматуры показывает, что около 80% всей арматуры приходится на долю запорной. Несмотря на тенденцию к унификации и стандартизации, в настоящее время существует большое разнообразие типов и конструкций арматуры. Вопросам преимущественного использования арматуры того или иного типа уделяется большое внимание как в нашей стране, так и за рубежом. Выбор типа арматуры обусловливается совокупной оценкой всех производственных требований. В табл. 20.1 приведены ориентировочные рекомендации по применению различных типов запорной арматуры в зависимости от условий эксплуатации, а в табл. 20.2 — в зависимости от предъявляемых монтажных и конструктивных требований.

Задвижки используются там, где габариты арматуры не имеют решающего значения. Задвижки имеют малое гидравлическое сопротивление, малую строительную длину (при малых давлениях), низкую стоимость и широкий диапазон диаметров прохода. Задвижки используются только в качестве запорной арматуры. При необходимости частого открывания и закрывания (высокая частота циклов) применять их не рекомендуется.

Вентили — наиболее массовый тип арматуры. Вентили с плоскими уплотнительными кольцами не должны применяться в загрязненных средах, в этом случае более целесообразно конусное уплотнение. Вентили могут использоваться и для регулирования расхода среды. Важным свойством вентилей является возможность применения сальфонов вместо сальников. Особое положение занимают мембранные и шланговые вентили (шланговые затворы). Мембранные вентили имеют внутреннее защитное покрытие из неметаллических материалов (резина, полиэтилен, фторопласт, эмаль). Обычно корпус и крышка мембранного вентиля изготавливаются из чугуна, но некоторые зарубежные фирмы изготавливают мембранные вентили из фарфора с защитной оболочкой в виде наружного чугунного кожуха. Высокой коррозионной стойкостью обладают чугунные эмалированные мембранные вентили с двухслойной мембраной из резины с защитным слоем пленки из фторопласта.

Краны конусные (пробковые) имеют малые габаритные размеры. Краны со смазкой применяются для повышенных давлений. Краны шаровые обладают рядом преимуществ перед конусными и успешно конкурируют с другими типами арматуры в самых различных областях и при различных режимах работы.

Заслонки (затворы дисковые) имеют минимальную строительную длину и минимальную строительную высоту. Дешевы в изготовлении и просты в эксплуатации, но недостаточно герметичны.

При выборе типа запорной арматуры прежде всего должны быть установлены условия работы конструкции в трубопроводной системе и ее допустимое гидравлическое сопротивление. Можно выделить два наиболее характерных случая: 1) когда конструкция устанавливается на магистральной линии с большим расходом среды, необходимо иметь арматуру с малым гидравлическим сопротивлением во избежание больших энергетических затрат на транспортировку среды, особенно жидкой; 2) когда конструкция устанавливается в тупиковых позициях, для целей отбора проб, сброса или слива среды, конденсата и т. д., вполне допустимо применять вентили, имеющие значительно большее гидравлическое сопротивление.

Энергетические затраты на компенсацию перепада давлений, создаваемого гидравлическим сопротивлением арматуры, пропорциональны кубу скорости среды, квадрату диаметра прохода D_y , величинам коэффициента гидравлического сопротивления ζ и плотности среды ρ . Отсюда следует, что наибольшие энергетические потери будут в магистральных или технологических трубопроводах, в которых жидкости перемещаются с большой скоростью. В этих условиях в качестве запорной арматуры необходимо использовать задвижки или краны, имеющие малые значения ζ .

**20.1 Применение различных типов запорной арматуры
в зависимости от условий эксплуатации**

Условные обозначения: 1 — задвижка; 2 — клапан тарельчатый сальниковый; 3 — клапан тарельчатый сильфонный; 4 — кран пробковый; 5 — кран шаровой; 6 — заслонка; 7 — клапан мембранный (диафрагмовый) или клапан шланговый; 8 — электромагнитные клапаны

Условия эксплуатации	Типы арматуры			
	Рекомендуемые	Допустимые	Нерекомендуемые	Специальная конструкция
Вязкая среда	4, 5, 7	1	2, 3, 6, 8	4, 5 с обогревом
Высокозастывающие смеси	4, 5	1	2, 3, 6, 7, 8	То же
Среда с абразивами, пульпы, шламы	4, 5, 7	1, 2	3, 6, 8	2
Сыпучие материалы	4, 5	1, 2, 7	3, 6, 8	1, 2, 3
Коррозионные среды	7	2, 3, 5, 1, 8	4, 6	5
Агрессивные, радиоактивные и ядовитые среды	7	3, 8	1, 2, 4, 5, 6	3, 5
Среды холодильной техники	2, 3, 5	1, 6, 8	4, 7	—
Среды криогенной техники	2, 3	1, 6, 5, 8	4, 7	2, 3
Рабочая температура среды:				
$t_p \leq 100^\circ \text{C}$	1, 2, 3, 5, 7, 8	4, 6	—	—
$t_p \leq 200^\circ \text{C}$	1, 2, 3, 5, 8	4, 6, 7	—	—
$t_p \leq 600^\circ \text{C}$	1, 2, 3	6	4, 5, 7, 8	—
$t_p > 600^\circ \text{C}$	1	6, 2	3, 4, 5, 7, 8	1, 4, 6
Вакуум	3	1, 5, 6, 7, 8	4, 2	1, 6
Рабочее давление: $p_p \geq 6,4 \text{ МПа}$	1, 2, 3, 4, 5	6, 8	7	—
$p_p \geq 40 \text{ МПа}$	2	5	1, 3, 4, 6, 7, 8	2
При закрывании большой перепад давления	1, 4, 5	2, 3	6, 7	2
Быстродействие (1/4 об)	4, 5, 6, 8	2, 3	1, 7	—
Высокая цикловая нагрузка (частое срабатывание)	2, 8	1, 6	3, 4, 5, 7	—

**20.2. Применение различных типов запорной арматуры
в зависимости от предъявляемых монтажных
и конструкционных требований**
(Условные обозначения — см. табл. 20.1)

Предъявляемые требования	Типы арматуры		
	Рекомен- дуемые	Допустимые	Нерекомен- дуемые
Малая строительная длина	6	1, 8	2, 3, 4, 5, 7
Малая высота, малая масса	6, 4, 5	7, 8	1, 2, 3
Низкая цена	6, 7	1, 4, 5	2, 3, 8
Малое гидравлическое сопротивление	1, 4, 5, 7	6	2, 3, 8
Полнопроходность (возможность очистки трубопровода)	1, 5	—	2, 3, 4, 6, 7, 8
Малые диаметры прохода ($D_y \leq 20$ мм)	2, 3, 8	4, 5, 7	1, 6
Средние диаметры прохода ($D_y \leq 200$ мм)	1, 2	3, 4, 5, 7, 8	6
Большие диаметры прохода ($D_y > 300$ мм)	1, 6	4, 5	2, 3, 7, 8
Высокая герметичность по отношению к внешней среде	3, 7, 8	2, 4, 5, 6	1
Высокая герметичность запорного органа	2, 3, 7, 8	5	1, 4, 6
Высокая ремонтпригодность	2, 4, 5	3, 7	1, 6, 8
Удобное обслуживание	3, 7	4, 5, 6, 8	1, 2
Большой срок службы	2, 6, 8	1, 4, 5	3, 7
Высокая надежность	2, 5, 6, 8	1, 4	3, 7
Малый ход затвора	2, 3, 8	4, 5, 6	1, 7
Угловой корпус	2, 3, 8	—	1, 4, 5, 6, 7
Возможность подземной установки	4, 5	—	1, 2, 3, 6, 7, 8

Ниже приводятся ориентировочные значения ζ для различных типов запорной арматуры:

Краны	0,2—1,2
Задвижки полнопроходные	0,1—1,2
Задвижки суженные	0,2—1,8
Вентили проходные	4,5—11,0
Вентили прямоточные	0,3—2,5
Вентили мембранные	1,5—7,0

Величина D_y запорной арматуры, как правило, равна величине D_y трубопровода. Способ присоединения к трубопроводу решается исходя из условий монтажа трубопровода. Выбрав тип запорной арматуры, уточняют способ управления (ручное, электропривод, пневмопривод). Уточняют материал корпусных деталей и уплотнительных колец, материал набивки сальника (или материал сальфона).

В случае необходимости уточняется также время срабатывания конструкции (открытие или закрытие). Выполняются и уточняются возможные дополнительные требования к конструкции.

В водопроводных и нефтепроводных магистральных, как правило, используются задвижки. В газопроводах находят применение краны, оснащенные пневмоприводом, поскольку крутящие моменты на пробке крана велики. Применение пневмоприводов позволяет автоматизировать управление кранами.

Краны обладают тем достоинством, что имеют малые габаритные размеры, что особенно важно для подземных коммуникаций. В металлургии для топливного и коксового газов и во многих других случаях используются задвижки. В нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, как правило, в качестве запорной арматуры используются задвижки, но находят применение и пробковые краны. Заслонки (затворы дисковые) используются в водоводах при сравнительно небольшом напоре и больших диаметрах прохода. В химической промышленности наряду с задвижками используются вентили и клапаны, в том числе мембранные и шланговые. Возрастает применение шаровых кранов в различных отраслях промышленности. Достоинствами этого типа запорной арматуры являются малые габариты, простота конструкции и процесса управления ею, возможность применения коррозионностойких материалов, хорошая герметизация затвора.

20.2. Силовые характеристики запорной арматуры

Для решения вопросов, связанных с управлением запорной арматурой (выбор маховика, рукоятки, привода и т. д.), необходимо знать ее силовую характеристику, т. е. величины усилий и моментов, действующих при ее закрывании и открывании. При закрывании запорного сальникового вентиля с подачей среды под золотник необходимо к маховику приложить крутящий момент, равный

$$M = M_0 + M_c + M_{\text{ш.}}$$

Здесь $M_0 = Q_0 \frac{d_{\text{ср}}}{2} \operatorname{tg}(\alpha + \rho)$ — момент в резьбовом механизме, Н·см; $M_c =$

$= T \frac{d_c}{2} \cos \alpha$ — момент трения в сальнике, Н·см; $M_{\text{ш}} = 0,132 Q_0 \sqrt[3]{\frac{0,02 Q_0 R_r}{E}}$ —

момент трения в пяте, Н·см; $Q_0 = Q_{\text{ср}} + Q_y + T \sin \alpha$ — усилие вдоль шпинделя, Н; $Q_{\text{ср}} = 78,5 D_k^2 p$ — усилие от давления среды на золотник, Н; $Q_y = 314 D_k b q_y$ — усилие, необходимое для герметизации запорного органа, Н; $T = 100 \psi d_{\text{ср}}$ — сила трения в сальнике, Н; D_k — средний диаметр уплотнительных колец, см; b — ширина уплотнительных колец, см; p — рабочее давление среды, МПа; q_y — контактное давление на уплотнительных кольцах, необходимое для герметизации запорного органа, МПа; d_c — диаметр шпинделя в сальнике, см; s — толщина кольца набивки сальника, см; ψ — коэффициент, зависящий от конструкции сальника, давления среды и коэффициента трения между набивкой и шпинделем ($\psi = 0,2 \div 3,65$) см [3]; $d_{\text{ср}}$ — средний диаметр резьбы шпинделя, см; α — угол подъема в градусах винтовой линии ходовой резьбы на шпинделе; ρ — угол трения в градусах в резьбе шпинделя ($\operatorname{tg} \rho = \mu$); μ — коэффициент трения в резьбе, $\mu = 0,15 \div 0,25$; R_r — радиус шаровой головки шпинделя, см; E — модуль упругости, МПа.

При закрывании клиновой задвижки с выдвигным шпинделем в простейшем случае, в условиях самоуплотнения, когда усилие от давления среды достаточно для самоуплотнения запорного органа ($Q_{\text{ср}} > Q_y$), момент, необходимый для закрывания задвижки, равен

$$M = M_0 + M_6.$$

Здесь $M_0 = Q_0 \frac{d_{\text{ср}}}{2} \operatorname{tg}(\alpha + \rho)$ — момент в резьбовом механизме, Н·см; $M_6 =$

$= \frac{d_6}{2} \mu_6$ — момент трения в бурте, Н·см; $Q_0 = Q_1 + Q_{\text{шп}} + T$ — усилие вдоль

шпинделя, Н; $Q_1 = \mu_k Q_{\text{ср}}$ — усилие, необходимое для перемещения клина, Н; $Q_{\text{шп}} = 78,5 d_{\text{ср}}^2 p$ — усилие среды, выталкивающее шпиндель, Н; $T = 100 \psi d_{\text{ср}}$ — сила трения в сальнике, Н; $d_{\text{ср}}$ — средний диаметр ходовой резьбы шпинделя, см; α — угол подъема в градусах винтовой линии ходовой резьбы шпинделя; ρ — угол трения в резьбе шпинделя ($\operatorname{tg} \rho = \mu$); $\mu = 0,15 \div 0,25$ — коэффициент трения в резьбе; d_c — диаметр шпинделя в сальнике, см; s — толщина кольца набивки сальника, см; $\psi = 0,2 \div 3,65$ — коэффициент [3]; μ_k — коэффициент трения между уплотнительными кольцами затвора и седла ($\mu_k = 0,25 \div$

$\div 0,35$); $Q_{\text{ср}} = 78,5D_{\text{к}}^2 p$; $D_{\text{к}}$ — средний диаметр уплотнительных колец запорного органа, см; p — рабочее давление среды, МПа.

Зная геометрические параметры, материал деталей арматуры и рабочее давление среды, можно определить все составляющие приведенных выше формул, за исключением значений q_y — контактных давлений на уплотнительных кольцах, необходимых для герметизации запорного органа.

Значения q_y , необходимые для различных условий работы арматуры, изучены еще недостаточно, они принимаются приближенно и уточняются по мере экспериментальной и теоретической разработки.

Для расчета вентилей с плоскими уплотнительными поверхностями шириной 2—6 мм при 10-м классе шероховатости можно предложить значения q_y (МПа), приведенные в табл. 20.3. Они получены с использованием формул:

при $p \leq 2,5$ МПа

$$q_y = \frac{0,24 + 0,48p}{b^{1,5}};$$

при $2,5 \leq p \leq 16$ МПа

$$q_y = \frac{p^{0,33}}{b^{1,5}}.$$

Здесь b — ширина перекрытия уплотнительных колец, см; p — рабочее давление, МПа.

Для вентилей с конусным (под углом 45—60°) уплотнением на золотнике и фаской на седле 0,5—0,6 мм с наплавкой сплавом повышенной стойкости ВЗК могут быть использованы значения q_l , приведенные ниже:

Давление среды

p , МПа	0,4	0,6	1	1,6	2,5	4	6,4	10	16	20
q_l , Н/см	270	330	450	560	610	760	960	1100	1100	1100

В этом случае усилие, необходимое для герметизации, определяется по формуле $Q_y = \pi D_{\text{к}} q_l$.

Для воздуха значения q_y следует увеличить в 1,4 раза, для пара — в 1,7 раза.

Приведенные данные используются для арматуры обычного назначения. Для арматуры ответственного назначения целесообразно принять коэффициент запаса в зависимости от степени ответственности объекта, обслуживаемого арматурой.

На основе полученных значений необходимых крутящих моментов определяются тип и мощность привода для управления арматурой.

Поскольку расчет действия давления среды на золотник производится условно по среднему диаметру уплотнительных колец $D_{\text{к}}$, расчетное контактное давление q_y не следует принимать меньше $p/2$. В противном случае при малой щели между кольцами, когда давление среды может распространиться на площадь, ограниченную наружным диаметром колец, действующее усилие Q_0 может оказаться больше расчетного.

**20.3. Значения q_y (МПа) для воды ($t = 20^\circ \text{C}$)
при плоских металлических уплотнительных поверхностях**

b , мм	Давление среды p , МПа								
	0,4	0,6	1,0	1,6	2,5	4,0	6,4	10,0	16,0
2,0	5,0	6,0	8,1	11,3	16,2	18,4	21,5	25,0	28,4
2,5	3,5	4,3	5,7	8,1	11,5	13,1	15,3	17,7	21
3,0	2,7	3,3	4,4	6,2	8,8	10	11,7	13,5	16
4,0	1,8	2,1	2,9	4	5,7	6,5	7,6	8,8	10,4
5,0	1,3	1,5	2,1	2,9	4,1	4,6	5,4	6,3	8
6,0	1,0	1,2	1,6	2,2	3,1	3,5	4,1	5	8

ВЫБОР РЕГУЛИРУЮЩЕЙ АРМАТУРЫ

21.1. Выбор типа регулирующей арматуры

Выбор типа регулирующей арматуры (регулирующего вентиля, регулирующего клапана, регулятора давления и т. д.) определяется исходя из назначения арматуры. Для непрерывного регулирования среды с целью изменения регулируемого параметра (температуры, концентрации, давления и т. д.) обычно используются двухседельные клапаны с пневматическим мембранным исполнительным механизмом (МИМ). При этом необходимо иметь пневматическую сеть коммуникаций для дистанционного управления арматурой. При ее отсутствии используются регулирующие клапаны с электромоторным приводом. При агрессивных средах применяются регулирующие клапаны из коррозионностойкой стали или мембранные чугунные регулирующие клапаны с неметаллическим коррозионностойким покрытием. Расход регулируемой среды изменяется в соответствии с сигналом, поступающим от прибора системы автоматического управления или регулирования. Изменение расхода происходит в связи с изменением открытого сечения между плунжером и седлом в корпусе клапана. Величина открытого сечения в седле зависит от положения плунжера относительно седла. Положение плунжера определяется положением равновесия подвижной системы клапан — МИМ. Равновесие системы создается в момент равенства усилия пружины и силы давления воздуха на мембрану. Силовая характеристика пружины имеет линейную зависимость от хода сжатия, поэтому перемещение плунжера происходит пропорционально давлению воздуха на мембрану (если не учитывать влияния незначительной нелинейности некоторых параметров мембраны и пружины). Профиль плунжера обеспечивает изменение расхода от минимального до максимального. Клапаны могут иметь вид действия НО (нормально открыт) и НЗ (нормально закрыт).

Регулирующая арматура не должна использоваться как запорная, для герметичного перекрытия прохода среды в трубопроводе помимо регулирующей необходимо устанавливать запорную арматуру. Это необходимо еще и потому, что двухседельные регулирующие клапаны, которые наиболее часто применяются, не могут обеспечить герметичное перекрытие обоих седел одновременно. В отдельных случаях, когда по условиям работы необходимо герметичное перекрытие седла, должны быть использованы односедельные клапаны, несмотря на присущий им недостаток — неуравновешенность плунжера.

Регулирующие клапаны широко используются в системах регулирования с посторонним источником энергии (сжатый воздух, электроэнергия, гидравлика). Для поддержания давления среды в требуемых пределах без постороннего источника энергии используются регуляторы давления («до себя» или «после себя»), в которых источником энергии является рабочая среда, транспортируемая по трубопроводу и служащая одновременно управляющей средой.

Регулирующий клапан в системе автоматического регулирования является исполнительным устройством. ГОСТ 14691—69 регламентирует терминологию в области исполнительных устройств общепромышленного назначения, предназначенных для воздействия на технологические процессы путем изменения расхода проходящих через них сред.

Допускается применение и отраслевых терминов, являющихся дополнением к терминам, устанавливаемым вышеуказанным стандартом, и отражающих специфические требования к исполнительным устройствам отрасли.

Исполнительным называется устройство системы автоматического управления или регулирования, воздействующее на процесс в соответствии с полученной командной информацией. Исполнительное устройство состоит из двух функциональных блоков (исполнительного механизма и регулирующего органа) и может оснащаться дополнительными блоками. Исполнительные устройства подразделяются на нормально открытые НО, в которых при прекращении подвода энергии, создающей перестановочное усилие, проход открывается, и нормально

закрывающие НЗ, в которых при прекращении подвода энергии, создающей перестановочное усилие, проход закрывается.

Исполнительный механизм является функциональным блоком и предназначен для управления регулирующим органом в соответствии с командной информацией. В зависимости от управляющей энергии исполнительные механизмы подразделяются на пневматические, гидравлические и электрические. Различаются следующие виды исполнительных механизмов: мембранные механизмы, в которых перестановочное усилие хотя бы в одном направлении создается давлением управляющей среды в мембранной полости; пружинные мембранные, в которых перестановочное усилие в одном направлении создается давлением управляющей среды в мембранной полости, а в другом — силой сжатой пружины; беспружинные мембранные, в которых перестановочное усилие в обоих направлениях создается в двух мембранных полостях; поршневые, в которых перестановочное усилие создается давлением рабочей среды в поршневых полостях; пружинные поршневые, в которых перестановочное усилие в одном направлении создается давлением рабочей среды в поршневой полости, а в другом — силой сжатой пружины.

В зависимости от перемещения выходного элемента исполнительные механизмы подразделяются на прямоходные, в которых выходной элемент перемещается поступательно; поворотные, в которых выходной элемент перемещается по дуге окружности не более чем на 360° , и многооборотные, в которых выходной элемент вращается, совершая поворот более 360° . Выходным элементом называется элемент исполнительного механизма, передающий перестановочное усилие или момент регулирующему органу.

Регулирующий орган представляет собой рабочий орган регулирующей арматуры, воздействующий на процесс путем изменения пропускной способности. Запно-регулирующий орган — регулирующий орган, обеспечивающий герметичное закрытие прохода.

Регулирующие органы могут быть следующих видов: заслоночный (поворотная заслонка), односедельный, двухседельный, трехходовой (смесительный или разделительный), шланговый, мембранный. Подвижная часть регулирующего органа, перемещением которого осуществляется изменение пропускной способности, называется плунжером. Проходное сечение регулирующего органа образуется между плунжером и седлом — кольцевой неподвижной частью регулирующего органа.

Дополнительные блоки (позиционеры, дублиеры, датчики положения, фиксаторы и т. д.) предназначены для расширения области применения исполнительного устройства в различных схемах управления.

Позиционер предназначен для уменьшения рассогласования путем введения обратной связи по положению выходного элемента исполнительного механизма. Ручной дублиер используется для ручного механического управления регулирующим органом. Датчик положения дает информацию о положении выходного элемента исполнительного механизма или затвора регулирующего органа. Фиксатор положения фиксирует положение выходного элемента исполнительного механизма или плунжера регулирующего органа.

Исполнительные устройства в зависимости от исполнительных механизмов и регулирующих органов подразделяются: по виду используемой энергии на пневматические, электрические и гидравлические; в зависимости от использования соответствующих преобразователей — на электропневматические, электрогидравлические и пневмогидравлические; в зависимости от конструкции исполнительного механизма и управляющей жидкой или газообразной среды — на мембранные пневматические, поршневые пневматические, мембранные гидравлические, поршневые гидравлические; в зависимости от регулирующего органа — на заслоночные, односедельные, двухседельные, трехходовые, шланговые и мембранные.

Эксплуатационные свойства исполнительных устройств (регулирующих клапанов) в значительной мере определяют характеристики, которые можно разделить на гидравлические, силовые и конструктивные. К характеристикам исполнительных устройств относятся следующие.

Пропускная способность K_v определяется объемным расходом жидкости ($\text{м}^3/\text{ч}$) с плотностью, равной $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, при прохождении ее через регулирующий

орган и при перепаде давления на нем в 0,1 МПа. Текущее значение пропускной способности при заданной величине хода в процентах указывается соответствующим индексом, например K_{V10} , K_{V50} .

Условная пропускная способность K_{Vy} представляет собой номинальное значение величины пропускной способности при условном ходе затвора ($\text{м}^3/\text{ч}$).

Начальная пропускная способность K_{V0} определяется номинальным значением величины пропускной способности в момент открытия затвора. Минимальная пропускная способность $K_{V\min}$ соответствует номинальному значению минимальной величины пропускной способности при сохранении пропускной характеристики регулирующего органа.

Максимальная действительная пропускная способность K_{V100} представляет собой значение величины пропускной способности при максимальном действительном ходе затвора.

Диапазон изменения пропускной способности $DK_V = K_{Vy}/K_{V\min}$, т. е. отношение значения условной пропускной способности к значению минимальной пропускной способности.

Пропускная характеристика $K_V = f(S)$ определяет зависимость пропускной способности от перемещения затвора S . Промышленность выпускает регулирующие клапаны с линейной и равнопроцентной пропускными характеристиками, которые наиболее часто применяются при регулировании технологических процессов на производстве. Линейная пропускная характеристика обеспечивает приращение пропускной способности пропорционально перемещению затвора: $dK_V = n dS$, где $n = K_{Vy}/S_y$ — коэффициент пропорциональности.

Равнопроцентная пропускная характеристика обеспечивает приращение пропускной способности по ходу, пропорционально текущему значению пропускной способности:

$$\frac{dK_V}{dS} = n_1 K_V,$$

где $n_1 = \frac{1}{S_y} \ln(K_{Vy}/K_{V0})$ — коэффициент пропорциональности.

Рабочая расходная характеристика определяет зависимость расхода в рабочих условиях от перемещения затвора.

Негерметичность исполнительного устройства выражает собой расход через закрытое исполнительное устройство, выраженный в процентах от условной пропускной способности.

Ходовая характеристика представляет собой зависимость перемещения ходового элемента исполнительного механизма или затвора регулирующего органа в исполнительном устройстве от командной информации $S = f(x_i)$, где x_i — текущая величина командного сигнала.

Конструктивная характеристика выражает зависимость площади прохода между затвором и седлом регулирующего органа от перемещения затвора. Условный ход S_y определяется номинальной величиной полного хода выходного элемента исполнительного механизма или затвора исполнительного устройства. Действительный ход S_d определяется величиной хода, обеспечиваемой данным экземпляром исполнительного механизма или исполнительного устройства при заданной величине командного сигнала. Приведенный ход S_{Π} представляет собой значение хода, рассчитанное пропорционально изменению командного сигнала исходя из максимального действительного хода.

Основная приведенная погрешность δ характеризуется абсолютной величиной отношения наибольшей разности действительного и приведенного ходов к величине условного хода при незаполненном регулирующем органе в сальнике, затянута усилием, обеспечивающим герметичность штока в рабочих условиях. Основная приведенная погрешность выражается в процентах

$$\delta = \left| \frac{S_d - S_{\Pi}}{S_y} \right|_{\max} 100.$$

Вариация хода штока выражается отношением наибольшей разницы между значениями хода, соответствующими одному и тому же значению командного

хода штока выражается в процентах.

Порог чувствительности исполнительного устройства определяется отношением наименьшего значения величины изменения командного сигнала, вызывающей начало перемещения, к диапазону командного сигнала. Порог чувствительности выражается в процентах.

Рассогласование хода выражается отношением разности действительного и приведенного ходов к величине условного хода в рабочих условиях. Рассогласование хода выражается в процентах.

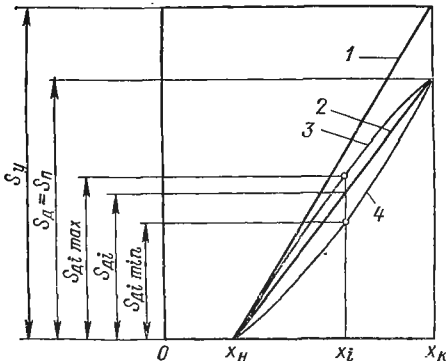


Рис. 21.1. Ходовые характеристики исполнительных устройств с пружинными (мембранными и поршневыми) исполнительными механизмами:

1 — условная; 2 — расчетная; 3 и 4 — действительные при прямом и обратном ходе соответственно;

S_y — условный ход; S_{Π} — приведенный ход;
 S_d — действительный ход; x_n, x_k, x_i — начальное, конечное и текущее значения командного сигнала

ящий влияние сжимаемости на потерю напора; ψ — коэффициент, учитывающий влияние вязкости среды на потерю напора; ρ — плотность жидкой среды, кг/м³.

Для жидких сред незначительной вязкости $\delta = 1$ и $\psi = 1$, тогда

$$\Delta p = \zeta \frac{v^2 \rho}{2} 10^{-6}.$$

Массовый расход G (кг/ч) и объемный расход Q (м³/ч) жидкой среды, протекающей через арматуру, при известном перепаде давлений определяются по формулам

$$G = \frac{508F_y}{\sqrt{\xi}} \sqrt{\Delta p \rho}; \quad Q = \frac{508F_y}{\sqrt{\xi}} \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}},$$

где F_y — площадь поперечного сечения прохода по условию диаметру D_y , см².

Когда средой является вода ($\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$) и перепад давлений на клапане $\Delta p = 0,1 \text{ МПа}$, расход среды будет равен условной величине

$$Q_y = \frac{5,08 F_y}{\sqrt{\xi}}.$$

21.1. Сокращенные обозначения исполнительных устройств и их элементов

Исполнительное устройство	Обозначение	Элементы исполнительного устройства	Обозначение
Исполнительное устройство	ИУ	Исполнительный механизм	ИМ
Нормально открытое	НО		
Нормально закрытое	НЗ	Регулирующий орган	РО
Пневматическое засло- ночное	ПЗУ	Запорно-регулирующий орган	ЗРО
То же односедельное	ПОУ		
» двухседельное	ПДУ	Дополнительный блок	ДБ
» трехходовое	ПТУ		
» шланговое	ПШУ	Мембранный исполни- тельный механизм	МИМ
» мембранное	ПФУ		
Гидравлическое засло- ночное	ГЗУ		
То же односедельное	ГОУ	Поршневой исполни- тельный механизм	ПоИМ
» двухседельное	ГДУ		
» трехходовое	ГТУ	Пневматический испол- нительный механизм	ПИМ
» шланговое	ГШУ		
» мембранное	ГФУ	Гидравлический испол- нительный механизм	ГИМ
Электрическое засло- ночное	ЭЗУ		
То же односедельное	ЭОУ		
» двухседельное	ЭДУ	Электрический испол- нительный механизм	ЭИМ
» трехходовое	ЭТУ		
» шланговое	ЭШУ	Позиционер	П
» мембранное	ЭФУ		

Величина Q_y характеризует пропускную способность арматуры и обозна-
чается K_V . Следовательно, коэффициент пропускной способности K_V численно
равен расходу воды ($\text{м}^3/\text{ч}$) через арматуру при турбулентном режиме движения
среды и перепаде давлений на арматуре $\Delta p = 0,1 \text{ МПа}$.

При инженерных расчетах применяют формулу

$$K_V = \frac{5,08 F_y}{\sqrt{\xi}}.$$

Тогда

$$G = 100 K_V \sqrt{\Delta p \rho}; \quad Q = 100 K_V \sqrt{\Delta p / \rho}.$$

Поскольку при разных положениях плунжера величина K_V различна, ставится
индекс, показывающий величину хода плунжера в процентах (за исходное положене-
ние принимается закрытый клапан). Следовательно, K_{V100} , K_{V60} , K_{V20} и т. д. —
коэффициенты пропускной способности клапана при подъеме плунжера соответ-
ственно на 100, 60 и 20% его хода. Для различных экземпляров арматуры, взятых
даже из одной партии, значения K_{V100} могут отличаться друг от друга вследствие
отклонения формы, размеров и шероховатости поверхности в пределах допусков.
При расчете и выборе арматуры употребляется условная пропускная способ-
ность K_{Vy} , определяемая как среднее значение K_{V100} клапанов данного типораз-
мера. Отклонение действительной величины K_{V100} от K_{Vy} не должно превы-
шать 8%.

Для регулирующих клапанов с размерами $D_y = 15 \div 300 \text{ мм}$ значения K_{Vy}
обычно образуют следующий ряд ($\text{м}^3/\text{ч}$): 6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 400;
630; 1000; 1600 и 2500.

21.2. Пропускные характеристики

Зависимость пропускной способности от хода плунжера при постоянном перепаде давлений на клапане определяет собой пропускную характеристику регулирующего клапана, которая зависит от профиля плунжера. Наиболее часто применяются линейная и равнопроцентная пропускные характеристики. При линейной пропускной характеристике обеспечивается пропорциональная зависимость между пропускной способностью клапана и ходом плунжера. При равнопроцентной пропускной характеристике обеспечивается приращение пропускной способности клапана пропорционально текущему значению пропускной способности по ходу клапана, т. е. чем больше ход клапана, тем больше увеличивается K_V на единицу хода.

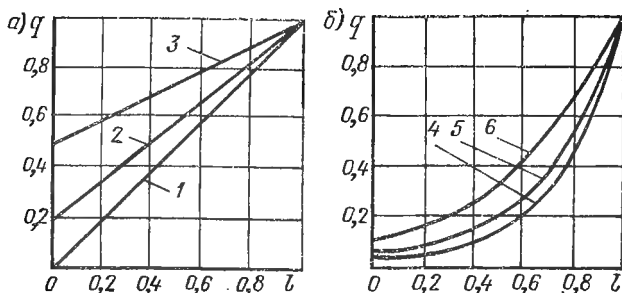


Рис. 21.2. Пропускные характеристики $q = f(l)$ регулирующих клапанов: а — линейные; б — равнопроцентные;

1 — $q_{\min} = 0$; 2 — $q_{\min} = 0,2$; 3 — $q_{\min} = 0,5$; 4 — $q_{\min} = 0,02$;
5 — $q_{\min} = 0,04$; 6 — $q_{\min} = 0,1$

Для удобства анализа, оценки и расчетов пропускные и расходные характеристики могут выражаться в относительных (безразмерных) величинах. При этом $q = K_V / K_{VY}$ — относительный расход среды, изменяющийся от 0 до 1; $l = S / S_Y$ — относительный ход плунжера, изменяющийся от 0 до 1.

Таким образом, $q = f(l)$ — пропускная характеристика клапана в относительных величинах, а $K_V = f(S)$ — в абсолютных. Использование пропускных характеристик в безразмерном виде удобно для общей оценки различных по размерам клапанов.

При малых значениях K_V пропускная способность может не соответствовать пропускной характеристике. Отношение условного значения пропускной способности клапана к наименьшей в пределах пропускной характеристики представляет собой диапазон изменения пропускной характеристики ΔK_V , который в серийных двухседельных клапанах при линейной характеристике равен 7,5, а при равнопроцентной — 18.

На рис. 21.2 изображены линейная и равнопроцентная пропускные характеристики. Эти зависимости действительны при постоянном перепаде давлений на клапане, т. е. в условиях, когда перепад давлений на клапане не зависит от расхода среды, а в регулируемой системе все остальные гидравлические сопротивления по сравнению с гидравлическим сопротивлением клапана пренебрежимо малы. В таких условиях расходная характеристика клапана совпадает с его пропускной характеристикой.

В реальных условиях эксплуатации трубопроводных систем перепад давлений на регулирующем клапане не остается постоянным, а изменяется в зависимости от гидравлических характеристик насосной установки, составляющих элементов трубопроводной системы, расхода среды потребителями, свойств перемещаемой среды, ее вязкости, гидравлического режима движения, способности вскипания в связи с понижением давления и некоторых других факторов.

Расчетный участок трубопровода (системы) с давлением p_0 в начале и p_K в конце участка можно представить как состоящий из линии, включающей трубопровод и технологические аппараты, в которой потери давления составляют Δp_T , и регулирующего клапана, в котором потери давления составляют Δp . Таким образом,

$$\Delta p = \Delta p_c - \Delta p_T,$$

где Δp_c — суммарные потери давления в трубопроводе с установленным регулирующим клапаном.

Поскольку разность давлений $p_0 - p_K$ равна сумме потерь давлений на участке, то согласно рис. 21.3

$$\Delta p_c = p_0 - p_K \pm Z\gamma,$$

где $Z\gamma$ — гидростатический напор, создаваемый столбом жидкости высотой Z .

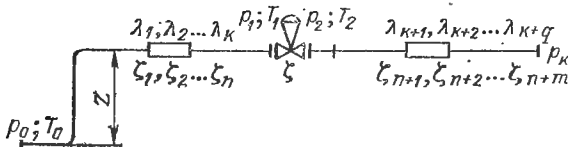


Рис. 21.3. Расчетная схема участка трубопровода:

p_1 — абсолютное давление при максимальном расходе среды до исполнительного устройства; p_2 — то же после исполнительного устройства; $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_K$ — коэффициенты сопротивления трению на прямых участках трубопровода до исполнительного устройства; $\lambda_{K+1}, \lambda_{K+2}, \dots, \lambda_{K+q}$ — то же после исполнительного устройства; $\zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_n$ — коэффициенты местных сопротивлений трубопровода до исполнительного устройства; $\zeta_{n+1}, \zeta_{n+2}, \dots, \zeta_{n+m}$ — то же после исполнительного устройства; Z — разность уровней верхней и нижней отметок трубопровода; T_0, T_1, T_2 — абсолютные температуры газовой среды соответственно в начале участка, до исполнительного устройства и после него (для жидкой среды указывается $t_1, ^\circ\text{C}$); p_0 — абсолютное давление в начале участка

Если принять гидравлическое сопротивление расчетного участка трубопровода (линии) без регулирующего клапана постоянным, то с увеличением расхода среды в регулируемой системе, т. е. с подъемом плунжера клапана и увеличением K_V , снижаются его гидравлическое сопротивление и перепад давлений на клапане. В то же время в связи с увеличением расхода увеличивается перепад давлений на линии. Поэтому

$$\Delta p_{\min} = \Delta p_c - \Delta p_{T \max}.$$

Следовательно, с изменением расхода в системе изменяется отношение $\Delta p / \Delta p_c$. С увеличением расхода в системе перепад давлений на клапане составляет все меньшую долю всего перепада давлений в системе.

В этих условиях расход среды через систему изменяется не в соответствии с пропускной характеристикой клапана, а имеет отличный от нее характер, т. е. расходная характеристика клапана не совпадает с его пропускной характеристикой. По существу, расходная характеристика клапана определяет собой расходную характеристику системы (с установленным на ней регулирующим клапаном), выражающую зависимость пропускной способности системы от подъема плунжера клапана.

Характер и величина различий между пропускной и расходной характеристиками определяются в зависимости от отношения $n = K_{VY} / K_{VT}$.

На рис. 21.4 приведены расходные характеристики клапанов с линейной и равнопроцентной пропускными характеристиками при различных значениях n . Графики показывают, что с увеличением n расходные характеристики все больше отличаются от пропускных. При линейной пропускной характеристике (рис. 21.4, а) расход среды при относительном подъеме плунжера клапана (ходе клапана), равном, например, 0,4 (т. е. при $l = 0,4$), соответствует $0,4 K_{VY}$. При $n = 1,5$ расход среды при том же подъеме клапана составит примерно $0,62 K_{VY}$.

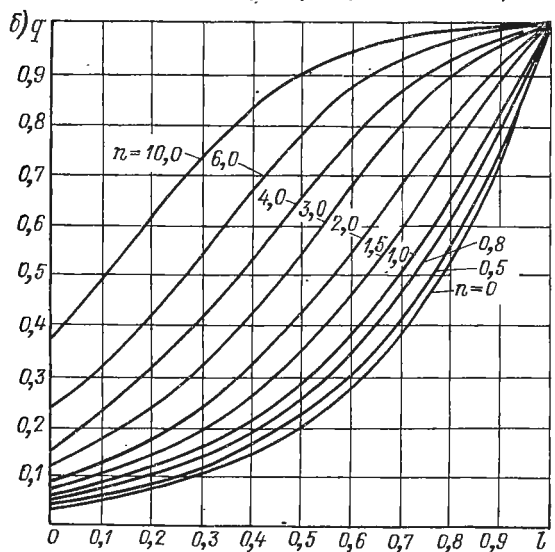
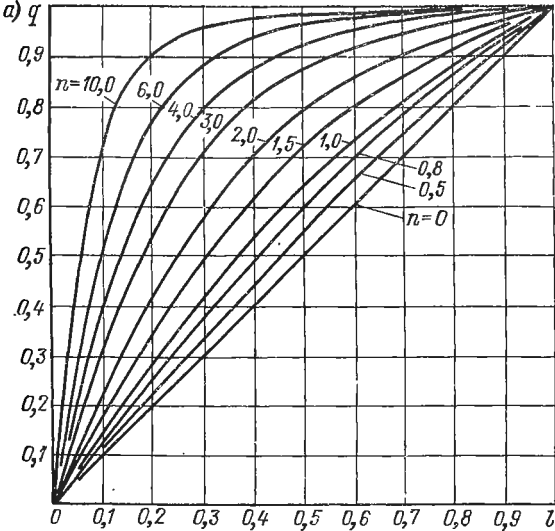


Рис. 21.4. Расходные характеристики регулирующих клапанов при различных значениях n : а — клапаны с линейной пропускной характеристикой; б — клапаны с равнопроцентной пропускной характеристикой

т. е. в 1,5 раза больше. Если $n = 6$, то расход среды при относительном подъеме плунжера клапана, равном 0,4, составит $0,95K_{vy}$, т. е. будет уже в 2,26 раза больше. Таким образом, в последнем случае, несмотря на линейную пропускную характеристику клапана, расход среды при подъеме клапана на 40% от его полного хода составит 95% от наибольшего расхода, а за остальную, большую часть хода (60% от полного) расход среды увеличится лишь на 5%. При равнопроцентной пропускной характеристике (рис. 21.4, б), если $n = 6$, подъем клапана на 40% от его хода обеспечивает расход среды 25% от полного, при подъеме на 60% — 67%, при подъеме на 80% — 97%, т. е. в этом случае расходная характеристика значительно ближе к линейной.

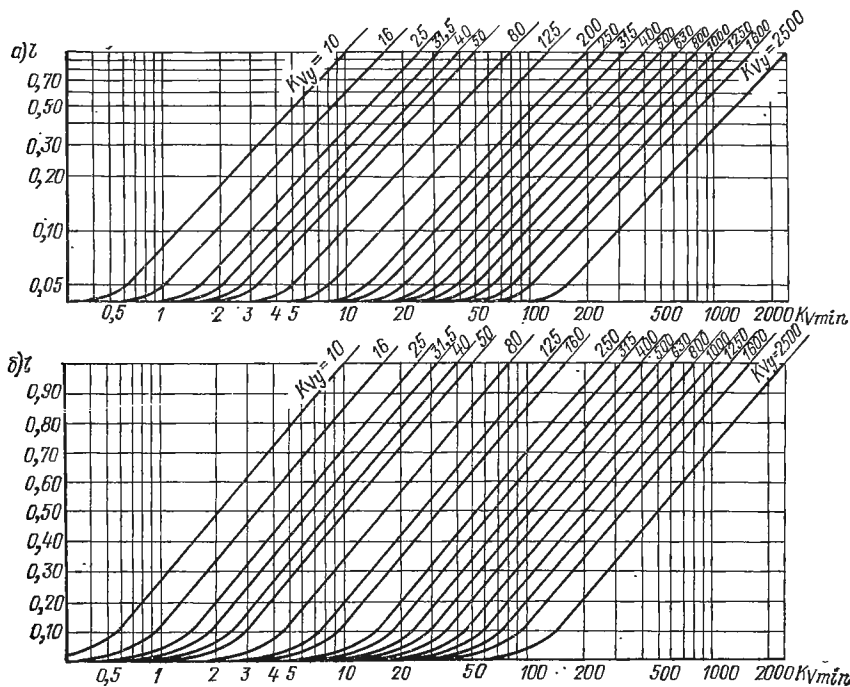


Рис. 21.5. Коэффициенты пропускной способности регулирующих клапанов с линейной (а) и равнопроцентной (б) пропускной характеристикой

Учитывая приведенные данные, можно отметить, что для получения линейной расходной характеристики, которая желательна в подавляющем большинстве случаев эксплуатации систем, при малых значениях n , т. е. при $n \leq 1,5$, целесообразно применять регулирующие клапаны с линейной пропускной характеристикой, а при больших значениях ($n \geq 3$) — с равнопроцентной пропускной характеристикой. При $1,5 < n < 3$ пропускная характеристика выбирается с учетом конкретных условий эксплуатации регулирующего клапана. В процессе эксплуатации регулирующий клапан обычно работает в условиях, когда используется определенный участок хода плунжера. Задаваясь величиной этого участка l и требуемыми значениями коэффициента пропускной способности, с помощью графика на рис. 21.5 выбирают кривую, удовлетворяющую этим требованиям, и по ней находят требуемое значение K_{vy} (m^3/q) для клапана. Последнее определяет собой и необходимое значение D_y (мм). Некоторые значения D_y и соответствующие им K_{vy} приведены выше.

21.3. Выбор размера регулирующего клапана

При выборе регулирующего клапана желательно обеспечить близкое совпадение требуемого и действительного значений KV_{100} (с учетом необходимого запаса). При значении KV_{100} меньшем, чем требуется, не будет обеспечен максимальный расход среды через систему, при большем значении регулирующий клапан будет работать на более узком интервале значений S , что ухудшает его эксплуатационные показатели: увеличивается погрешность регулирования, усиливается износ седла и плунжера в связи с работой на узких щелях и т. д. Поскольку ограниченная номенклатура выпускаемых регулирующих клапанов используется для удовлетворения широкого диапазона разнообразных условий эксплуатации, во многих случаях работа регулирующего клапана протекает в пределах части полного хода плунжера, определяемого рабочими значениями $KV_{\max}$ и $KV_{\min}$ при соответствующих рабочих значениях хода плунжера $S_{\max}$ и $S_{\min}$, определяемых по расходной характеристике. Значения $KV_{\max}$ и $KV_{\min}$ определяют собой рабочий участок пропускной характеристики клапана, а $S_{\max}$ и $S_{\min}$ — рабочий участок хода плунжера. Это можно выразить и в относительных величинах: $q_{\max}$ — $q_{\min}$ — рабочий участок пропускной характеристики; $l_{\max}$ — $l_{\min}$ — рабочий участок хода плунжера.

В конечном итоге выбор регулирующего клапана из числа серийно выпускаемых по его гидравлическим параметрам сводится к выбору вида пропускной характеристики (линейная или равнопроцентная) и его условного диаметра прохода D_y (мм). Методика выбора регулирующих клапанов и заслонок приведена в ГОСТ 16443—70. Условный диаметр прохода D_y регулирующего клапана определяется по требуемой величине KV_y , которая находится из условия

$$KV_y \geq 1,2 KV_{\max},$$

где $KV_{\max}$ — наибольшее рабочее (требуемое расчетное) значение KV при полном подъеме плунжера.

Коэффициент запаса 1,2 принимается с учетом возможных отклонений KV_y в пределах $\pm 8\%$, а также с целью обеспечения возможности регулирования при значениях $KV_{\max}$ не только в сторону уменьшения расхода, но и на некоторую величину в сторону его увеличения. Необходимость иметь запас диктуется и тем, что в процессе эксплуатации системы возможны колебания расхода среды, давления, температуры, вязкости, а также явления кристаллизации и намораживания солей и т. д. Поскольку для обеспечения достаточно высокого качества регулирования величину регулирующего клапана следует выбирать возможно ближе к расчетной, по расчетному значению KV_y , с учетом данных каталогов выбирается регулирующий клапан с ближайшим большим значением KV_y . Значения KV_y некоторых серийно выпускаемых регулирующих клапанов приведены выше.

Для определения расчетных значений $KV_{\max}$ могут быть использованы следующие формулы.

1. Рабочая среда — невязкая жидкость. Вязкость не выше 20 мм²/с, перепад давлений не ниже 0,03 МПа:

$$KV_{\max} = 0,01 Q_{\max} \sqrt{\frac{\rho}{\Delta p_{\min}}}; \quad KV_{\max} = \frac{0,01 G_{\max}}{\sqrt{\Delta p_{\min} \rho}}.$$

где $Q_{\max}$ — максимальный объемный расход жидкости, м³/ч; $G_{\max}$ — максимальный массовый расход жидкости, кг/ч; ρ — плотность жидкости, кг/м³.

Если рабочей средой является вязкая жидкость, то

$$KV_{\text{в max}} = \psi KV_{\max},$$

где ψ — поправочный коэффициент, учитывающий влияние вязкости.

Значение ψ определяется следующим образом.

Предварительно выбирают размер регулирующего клапана и для него определяют число Рейнольдса Re по формуле

$$Re = 0,353 \frac{Q_{\max}^{\nu} \rho}{\mu D_y},$$

где μ — коэффициент динамической вязкости жидкости при температуре t_1 , Па·с; D_y — условный диаметр прохода клапана, мм.

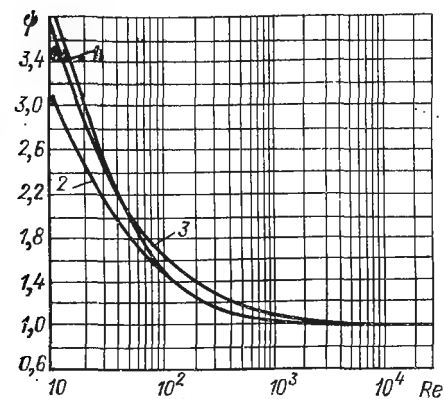


Рис. 21.6. Значения коэффициента ψ для исполнительных устройств с регулирующими органами:

1 — двухседельный; 2 — односедельный; 3 — заслоночный

Если полученное значение Re меньше или равно 2000, то величина ψ может быть определена с помощью графика на рис. 21.6.

Выбор считается законченным, если выдержано условие $1,2K_{V \text{ в max}} \leq K_{Vy}$, где K_{Vy} — коэффициент пропускной способности предварительно выбранного клапана. Если $1,2K_{V \text{ в max}} > K_{Vy}$, то по значению $1,2K_{V \text{ в max}}$ выбирают клапан с ближайшим большим значением K_{Vy} и затем снова определяют $1,2K_{V \text{ в max}}$.

После выбора параметра регулирующего клапана, работающего на жидкости, производится проверка его на возникновения возникновения кавитации. Перепад давлений, при котором возникает кавитация, определяется по формуле

$$\Delta p_{\text{кав}} = K_c (p_1 - p_n),$$

где K_c — коэффициент кавитации (рис. 21.7); p_n — абсолютное давление насыщенных паров жидкости при t_1 , МПа.

Коэффициент кавитации K_c определяется по рис. 21.7 в зависимости от типа клапана, направления потока и коэффициента сопротивления регулирующего клапана

$$\xi = \frac{25,4 F_y^2}{K_{Vy}^2},$$

где F_y — площадь сечения прохода по D_y , см².

Выбранный регулирующий клапан может быть использован, если выдержано условие $\Delta p_{\min} \leq \Delta p_{\text{кав}}$, в противном случае производится перерасчет.

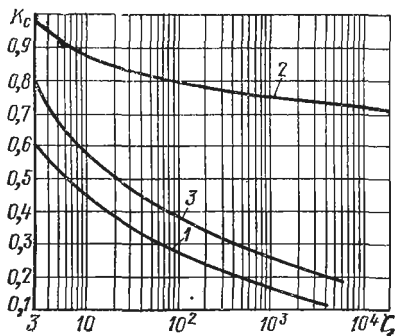


Рис. 21.7. Зависимость коэффициентов кавитации K_c и $K_{c \text{ max}}$ от коэффициента сопротивления ξ :

1 — K_c для двухседельных исполнительных устройств и односедельных (подача жидкости на затвор); 2 — K_c и $K_{c \text{ max}}$ для односедельных исполнительных устройств (подача жидкости под затвор); 3 — $K_{c \text{ max}}$ для двухседельных исполнительных устройств и односедельных (подача жидкости на затвор)

Определяется максимальный перепад давлений $\Delta p_{\text{кав max}}$, при котором прекращается прирост расхода в условиях кавитации или испарения жидкости при дросселировании:

$$\Delta p_{\text{кав max}} = K_{\text{с max}} (p_1 - r p_{\text{п}}),$$

где $K_{\text{с max}}$ — коэффициент кавитации $K_{\text{с}}$, соответствующий максимальному расходу; r — поправочный коэффициент, учитывающий свойства среды. При отсутствии необходимых данных принимается $r = 1$.

По полученному значению $\Delta p_{\text{кав max}}$ определяется пропускная способность $K_V \text{ max}$ регулирующего клапана.

2. Рабочая среда — газ. При докритическом перепаде давлений на регулирующем клапане ($\Delta p < p_1/2$) используются формулы:

$$K_V \text{ max} = \frac{Q_{\text{п max}}}{5350} \sqrt{\frac{\gamma_{\text{п}} T_1 K'}{\Delta p_{\text{min}} p_2}}; \quad K_V \text{ max} = \frac{G_{\text{max}}}{5350} \sqrt{\frac{T_1 K'}{\Delta p_{\text{min}} p_2 \gamma_{\text{п}}}}.$$

При критическом перепаде давлений на регулирующем клапане ($\Delta p_{\text{max}} \geq p_1/2$) используются формулы

$$K_V \text{ max} = \frac{Q_{\text{п max}}}{2680 p_1} \sqrt{\gamma_{\text{п}} T_1 K'}; \quad K_V \text{ max} = \frac{G_{\text{max}}}{2680 p_1} \sqrt{\frac{T_1 K'}{\gamma_{\text{п}}}}.$$

Выше приняты следующие обозначения: $Q_{\text{п max}}$ — наибольший объемный расход газа (приведенный к условиям $p = 0,1033$ МПа; $t = 0^\circ \text{C}$), $\text{м}^3/\text{ч}$; G_{max} — наибольший массовый расход газа, $\text{кг}/\text{ч}$; p_1 — абсолютное давление среды до регулирующего клапана при максимальном расходе, МПа; p_2 — абсолютное давление среды после регулирующего клапана при максимальном расходе, МПа; Δp_{min} — минимальный перепад давлений на регулирующем клапане (при максимальном расходе), МПа; $\gamma_{\text{п}}$ — плотность газа (приведенная к условиям $p = 0,1033$ МПа; $t = 0^\circ \text{C}$), $\text{г}/\text{см}^3$; T_1 — абсолютная температура газа до регулирующего клапана, К; K' — коэффициент, учитывающий отклонение данного газа от идеального.

3. Рабочая среда — перегретый или сухой насыщенный водяной пар. При докритическом перепаде давлений на регулирующем клапане ($\Delta p_{\text{min}} < p_1/2$) используется формула

$$K_V \text{ max} = \frac{G_{\text{max}}}{104,3} \sqrt{\frac{v_2}{\Delta p_{\text{min}}}};$$

при критическом перепаде давлений на регулирующем клапане ($\Delta p \geq p_1/2$) используется формула

$$K_V \text{ max} = \frac{G_{\text{max}}}{74} \sqrt{\frac{v_1}{p_1}},$$

где G_{max} — наибольший массовый расход пара, $\text{кг}/\text{ч}$; v_1 — удельный объем пара при температуре t_1 и давлении p_1 , $\text{м}^3/\text{кг}$; v_2 — удельный объем пара при температуре t_2 и давлении p_2 , $\text{м}^3/\text{кг}$.

Пропускная характеристика должна быть выбрана так, чтобы в эксплуатационных условиях создавалась требуемая расходная характеристика. Таким образом, пропускная характеристика выбирается с учетом целей регулирования, эксплуатационных свойств транспортируемой среды, ее агрегатного состояния (жидкость, пар, газ) и гидравлических параметров составляющих элементов расчетного участка трубопровода.

При развитии турбулентного течения жидкости и постоянной величине потери давления в расчетном участке трубопровода $\Delta p_{\text{с}}$ пропускная характеристика регулирующего клапана может выбираться в соответствии с данными ГОСТ 16443—70.

1. Арматура энергетическая. Каталог-справочник. М.: НИИЭинформэнергомаш/Сост. Матвеев А. В., Закалин Ю. Н., Беляев В. Г., Филатов И. Г., 1978. 172 с.
2. Арматура ядерных энергетических установок/Гуревич Д. Ф., Ширяев В. В., Пайкин И. Х., Гольдштейн И. М. М.: Атомиздат, 1978. 350 с.
3. Гуревич Д. Ф. Расчет и конструирование трубопроводной арматуры. Л.: Машиностроение, 1969. 887 с.
4. Гуревич Д. Ф. Трубопроводная арматура. Л.: Машиностроение, 1975. 312 с.
5. Гуревич Д. Ф., Шпаков О. Н., Вишнев Ю. Н. Арматура химических установок. Л.: Химия, 1979. 320 с.
6. Имбрицкий М. И. Справочник по трубопроводам и арматуре химических цехов электростанций. М.: Энергия, 1974. 168 с.
7. Казинер Ю. Я., Слободкин М. С. Арматура систем автоматического управления. М.: Машиностроение, 1977. 134 с.
8. Коидратьева Т. Ф. Предохранительные клапаны. Л.: Машиностроение, 1976. 230 с.
9. Промышленная трубопроводная арматура. Каталог, ч. I/Сост. Иванова О. Н., Устинова Е. И., Свердлов А. И. М.: ЦИНТИхимнефтемаш, 1979. 190 с.
10. Промышленная трубопроводная арматура. Каталог, ч. II/Сост. Иванова О. Н., Устинова Е. И. М.: ЦИНТИхимнефтемаш. 1977. 120 с.
11. Промышленная трубопроводная арматура. Каталог, ч. III/Сост. Иванова О. Н., Пайкин И. Х., Устинова Е. И. М.: ЦИНТИхимнефтемаш. 1978. 136 с.
12. Романенко Н. Т., Куликов Ю. Ф. Криогенная арматура. М.: Машиностроение, 1978. 110 с.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А
Алюминиевые сплавы 61
— шланговые вентили 212
Арматура для нефтепродуктов 279
— для особых условий работы 186
— для работы при высоких давлениях 299
— запорная 74
— — для нефтепродуктов 279
— — для работы при высоких давлениях 299
— — энергетическая 226
— защитная 150
— — для работы при высоких давлениях 306
— коррозионностойкая 187
— мембранная 7, 192
— предохранительная 142, 261
— регулирующая 127, 250
— — для работы при высоких давлениях 302
— с обогревом для вязких сред 309
— фазоразделительная 6, 162
— энергетическая 226
Асбестовые набивки 69

Б
Бронза 60
Бронзовые задвижки 206

В
Вентили дросселирующие 250
— запорные для аммиака, хладагента и токсичных сред 313
— — — из ковкого чугуна 314
— — — воды и пара высоких параметров 226
— — — из ковкого чугуна 87, 314
— — — — с электроприводом 96
— — — — электромагнитным приводом 92
— — — — коррозионностойкой стали 195, 198, 203
— — — — с электроприводом 196
— — — — прямоточные 197, 201
— — латунные муфтовые 189
— — мембранные из ковкого чугуна с электромагнитным приводом 93
— — — чугунные с защитным покрытием 192
— — — — эмалированные 192, 195
— — муфтовые из ковкого чугуна 87
— — — латунные 189
— — — чугунные 85
— — — прямоточные из коррозионностойкой стали 197, 201
— — — — стальные 91, 197
— — — — чугунные гуммированные 190
— — — — силфонные из коррозионностойкой стали 198
— — — — стальные для токсичных сред 317
— — с колпаком для хладагента 315
— — — стальные 89, 226, 299, 314
— — — — для аммиака 314
— — — — под дистанционный привод 226, 232
— — — с электроприводом 90, 230
— — — — угловые 299
— — — фарфоровые 203
— — — из ковкого чугуна 87
— — — — чугунные 85, 86
— — — шланговые 212
Винипласт 63
Выбор запорной арматуры для различных условий эксплуатации 347
— — — — по монтажным и конструктивным требованиям 348
— — — — конструкции арматуры 320
— — — — конструктивных материалов 324

— марок сталей для поковок 50
— размера регулирующего клапана 360
— типа арматуры 320
— трубопроводной арматуры 320
Высоколегированные стали 54
Г
Габаритные размеры электроприводов 170, 172, 178
Главные предохранительные клапаны 265
Группы поковок 42
— стальных отливок 50

Д
Давления условные рабочие пробные 10
Диаметры проходов условные 19

З
Задвижки дросселирующие и регулирующие шиберные 251
— — клиновые бронзовые 206
— — — двухдисковые сварные из коррозионностойкой стали с выдвижным шпинделем 206, 209
— — — — стальные для воды и пара высоких параметров 233
— — — — — сварные с выдвижным шпинделем с электроприводом 117
— — — — — с выдвижным шпинделем с электроприводом 120
— — — — — чугунные с выдвижным шпинделем 112, 113
— — — — — с невыдвижным шпинделем 104
— — — — — из коррозионностойкой стали с выдвижным шпинделем 211
— — — — — сварные с выдвижным шпинделем 209
— — — — — стальные для нефтепродуктов 279
— — — — — сварные на $p_y = 0,25$ МПа 119
— — — — — с выдвижным шпинделем 120, 123
— — — — — невыдвижным шпинделем 113, 115
— — — — — чугунные с выдвижным шпинделем 103, 109
— — — — — невыдвижным шпинделем 102
— — — — — параллельные чугунные с выдвижным шпинделем 106
Запорная арматура для нефтепродуктов 279
— — — коррозионных и агрессивных сред 187
— — — энергетическая арматура 226
Заслонки из ковкого чугуна бесфланцевые 97
— — — стальные фланцевые 99
— — — — с электроприводом 99—101
— — — — чугунные фланцевые 98
Защитная арматура 150
— — — для нефтепродуктов 297
— — — — работы при высоких давлениях 306
Защитные покрытия 216
Защитная энергетическая арматура 271

И
Импульсные предохранительные клапаны 270
— — — устройства 263
Исполнительные механизмы 184, 351

К
Картон прокладочный 64
Клапаны запорные чугунные с мембранным приводом 96
— — — — обратные поворотные 154
— — — — для нефтепродуктов 297, 298
— — — — — стальные 157, 159
— — — — — чугунные 154, 155
— — — — — безударные 156

- с противовесом 157
- — — подьемные 150, 153
- — — вертикальные для воды высоких параметров 272
- — — для нефтепродуктов 298
- — — из ковкого чугуна 153
- — — стальные для воды и пара высоких параметров 271
- — — — работы при высоких давлениях 306
- — — — чугунные 151
- — — — приемные с сеткой чугунные 152
- — — — отсечные (защитные) 160, 308
- — — — предохранительные главные 265
- — — — импульсные 270
- — — — малоподъемные стальные рычажные 146
- — — — — чугунные рычажные 143
- — — — — стальные пружинные 147
- — — — — полноподъемные пружинные 148
- — — — — для нефтепродуктов 287
- — — — — пара высоких параметров 261
- — — — — рычажно-грузовые для РОУ 261
- — — — — регулирующие двухседельные из коррозионностойкой стали с МИМ 222
- — — — — $D_y = 500$ мм под дистанционный привод стальные на $p_y = 1,6$ МПа 132
- — — — — $D_y = 250$ мм под дистанционный привод стальные на $p_y = 4$ МПа 132
- — — — — мембранные чугунные с защитным покрытием с МИМ 216
- — — — — эмалированные с МИМ 219
- — — — — односедельные стальные на $p_y = 6,4$ МПа 135
- — — — — иглочатые стальные 251
- — — — — сильфонные из коррозионностойкой стали с МИМ 221
- — — — — стальные с МИМ 130, 131
- — — — — чугунные с МИМ 128
- — — — — с ЭИМ 129
- — — — — смешанные 140
- Ковкие чугуны 44
- Конденсатоотводчики 163, 275
- Коррозионностойкие и жаропрочные сплавы 57
- — — — — стали 56
- Краны 9
- — — — — трехходовые чугунные 78
- — — — — со смазкой стальные 79
- — — — — с паровым обогревом для вязких сред 309³ 316
- — — — — стальные с пневмоприводом 313
- — — — — — — — — — — трехходовые 311
- — — — — — — — — — — чугунные 310
- — — — — — — — — — — шаровые сальниковые чугунные 76
- Крутящие моменты, создаваемые электроприводами 171

Л
Латунь 59
Легированные стали 54

М
Маркировка арматуры 16
Марки паронита 65
— — — — — углеродистой стали 45
Материалы для деталей, работающих в коррозионных средах 326
— — — — — применяемые для деталей арматуры 43
Механические характеристики легированных сталей 52
— — — — — поковок 49
— — — — — углеродистых сталей 46, 47
— — — — — чугунов 44
Монтажные параметры арматуры 18
— — — — — размеры фланцев из ковкого чугуна 32
— — — — — — — — — — — стальных 33
— — — — — — — — — — — чугунных 28

Н
Набивочные материалы 68
Наибольшие допустимые давления в арматуре 325
Неметаллические конструкционные материалы 62

О
Обозначения арматуры условные 16
Основные размеры МИМ 185
Отливки из легированных высоколегированных сталей 57
— — — — — ковкого чугуна 44
— — — — — серого чугуна 43
— — — — — углеродистой стали 51
— — — — — цветных металлов и сплавов 59

П
Паронит 64
Пластмассы 63
Пневмоприводы 184
Полноподъемные предохранительные клапаны 148
Поплавковые конденсатоотводчики 10, 275
Порядок выбора арматуры 321
Предохранительная арматура 142, 287
Приводы для управления трубопроводной арматурой 167
Прокладочные материалы 64
Промышленная арматура для особых условий работы 186
Пропускные характеристики 356

Р
Рабочие давления 10
Размеры болтов для фланцевых соединений 38
— — — — — шпилек для фланцевых соединений 39
Регулирующая арматура 127, 215
— — — — — энергетическая арматура 250
Регуляторы давления 135
— — — — — уровня 253
Редукционно-охладительные установки РОУ 259

С
Силовые характеристики запорной арматуры 349
Сменные пружины для предохранительных клапанов 148, 288, 291, 295
Сплавы повышенной стойкости 63

Т
Термодинамические конденсатоотводчики 163
Термостатические конденсатоотводчики 163
Типы арматуры 8
— — — — — конденсатоотводчиков 162
— — — — — предохранительной арматуры 142

У
Углеродистая качественная конструкционная сталь 45
— — — — — сталь обыкновенного качества 45
Условные давления 10
— — — — — диаметры проходов 18
— — — — — обозначения арматуры 16
— — — — — электроприводов 168

Ф
Фазоразделительная арматура 6, 162
Фланцы 22
Фторопласт 62

Ч
Чугуны 43

Э
Электроприводы 167, 276
Энергетическая арматура 226

Д. Ф. ГУРЕВИЧ

ТРУБО- ПРОВОДНАЯ АРМАТУРА

СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ

Второе издание,
переработанное и дополненное



ЛЕНИНГРАД
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1981

Трубопроводный транспорт в народном хозяйстве приобретает все большее значение. Расширяется применение как магистральных, так и технологических трубопроводов. Промышленное производство неразрывно связано с добычей, использованием и переработкой большого числа жидких и газообразных материалов, потоки которых должны направляться в соответствующее время в нужном направлении при помощи трубопроводов различного назначения. Управление потоками в трубопроводных системах, линиях и участках осуществляется с использованием устройств, объединенных общим названием трубопроводная арматура. К арматуре относят и соединительные элементы трубопроводов — фланцы, тройники, муфты и др.

Развитие различных отраслей промышленности потребовало применения арматуры для установок и трубопроводов, работающих на самых различных средах при давлениях от сотен МПа до глубокого вакуума и при температурах от близких к абсолютному нулю до тысячи и более градусов. В связи с этим современное арматуростроение развилось в важную отрасль промышленности, выпускающую арматуру самого различного назначения, различных размеров и конструкций с использованием самых различных материалов: углеродистых, коррозионностойких и жаропрочных сталей, серых, ковких и высокопрочных чугунов, титановых сплавов, латуней, бронз, пластмасс, керамики, различных прокладочных и набивочных материалов и т. д.

Широкий ассортимент изделий арматуростроения позволяет подобрать для заданных условий конструкцию, наиболее точно отвечающую выдвинутым требованиям. Для правильного решения этой задачи необходимо тщательно определить назначение и условия эксплуатации арматуры и использовать данные об изделиях серийно выпускаемых предприятиями арматуростроения. Необоснованное проектирование и изготовление новых конструкций при наличии аналогичных, серийно выпускаемых, вызывает излишнее удорожание проектируемых объектов. С другой стороны, применение арматуры для работы в условиях, для нее не предназначенных, создает предпосылки для ускоренного выхода арматуры из строя.

В настоящей книге представлены материалы по вопросам выбора и применения трубопроводной арматуры. Приведены технические данные об арматуре, выпускаемой отечественными заводами, и о приводах к ней, указаны габаритные и присоединительные размеры. Рассмотрены вопросы выбора материалов. Дана методика выполнения некоторых расчетов, связанных с выбором арматуры. Технические величины даны в единицах, предусмотренных СТ СЭВ 1052—78.

Для давлений принималось соотношение $1 \text{ МПа} = 10 \text{ кгс/см}^2$ (точное значение $0,981 \text{ МПа} = 10 \text{ кгс/см}^2$). Возможная погрешность от такого допущения не превысит 2%, что вполне приемлемо для решения практических задач при инженерных расчетах.

Во втором издании книги по сравнению с первым охвачена более широкая номенклатура изделий и приведены уточненные данные с учетом изменений, происшедших за период времени между первым и вторым изданиями.

Все замечания и пожелания по содержанию книги просим высылать по адресу: 191065, Ленинград, ул. Дзержинского, 10, ЛО издательства «Машиностроение».